

Министерство образования и науки Российской Федерации
—
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Учебное пособие

Санкт-Петербург
2012

УДК 1:001(075.8)

ББК 87я73

Р е ц е н з е н т ы:

Доктор философских наук, профессор ПГУПС *В. П. Огородников*
Доктор философских наук, профессор Санкт-Петербургского государственного
инженерно-экономического университета *К. М. Оганян*

А в т о р ы:

В. П. Горюнов, В. А. Гура, А. А. Краузе, В. И. Ксенофонтов, О. Р. Пазухина,
О. Д. Шипунова

История и философия науки. Философия науки : учеб. пособие /
В. П. Горюнов [и др.] ; под ред. В. П. Горюнова. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-
та, 2012. – 665 с.

Соответствует программе кандидатского экзамена для аспирантов
и соискателей по истории и философии науки.

Рассмотрены вопросы программы по общим проблемам философии
науки, философским проблемам естествознания, техники и технических наук,
гуманитарных и социально-экономических наук.

Предназначено для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата
наук, а также для всех интересующихся философией.

Табл. 1. Ил. 3.

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

© Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет, 2012

ISBN

Раздел I. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛОСОФИИ НАУКИ

Глава 1. НАУКА И ФИЛОСОФИЯ В СИСТЕМЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

§1. Предмет философии науки

Термин «наука» (*от лат. scientia – знание*) указывает на ту часть человеческой культуры, которая имеет отношение к сохраняемому в социуме совокупному знанию. Греческие аналоги термина «знание» – эпистема, гносис – представлены в названии направления философских исследований – теории познания (эпистемологии, гносеологии).

В современном понимании *наука* – динамичная система объективных истинных знаний о существующих связях действительности, получаемых в результате специфической общественной деятельности и превращаемых в непосредственную практическую силу общества.

Сферу науки отличает особый вид рациональной познавательной деятельности. Под *рациональностью* понимают организованное абстрактное мышление, в основе которого лежит последовательное рассуждение в соответствии с законами логики. Сложившееся в новоевропейской культуре представление о *научной рациональности* подчеркивает особый язык, причинные модели объяснения явлений, строгую форму логического и фактического обоснования утверждений и концепций.

Научное знание, которое создает фундаментальную базу технологических инноваций, отвечает определенным критериям: предметности, воспроизводимости, объективности, обоснованности, полезности. *Научный дискурс* представлен четко определенными понятиями, речью, построенной в соответствии с признанными принципами объяснения. Безличная автономия научного дискурса наиболее ярко характеризует современный канон научной рациональности.

Выступая наиболее развитой формой познания в современной культуре, наука сосуществует с целым рядом форм обыденного и практического знания. Предметная область философии науки очерчена вопросами о познавательных стратегиях и методах науки, ценности науки, критериях ее отличия от других форм постижения мира (искусства, философии, религии, практики), сохраняющихся в ходе исторической эволюции научной рациональности.

Согласование научного дискурса и научного метода познания с мировоззрением культурно-исторической эпохи, с категориальным строем обыденного сознания выступает одной из актуальных задач современной философии, которая трактует науку как социокультурный феномен.

Задачи философии науки связаны с концептуальным анализом развития конкретно-научного знания, а также общих проблем эволюции научной мысли; с анализом идеала научной рациональности, анализом оснований, принципов и методов развития научного знания; с обоснованием перестройки нормативных структур науки и создаваемых картин реальности¹.

Выявление взаимосвязи теоретических, методологических, мировоззренческих установок в развитии научного знания как целостной системы, погруженной в социальную и культурную среду, составляет специфику философии науки в XXI в.

§ 2. Феномен науки и современная цивилизация

Эпоха Просвещения в истории европейской культуры выдвинула идею прогресса, отождествив науку с разумом, а прогресс науки как коллективного разума – с общественным прогрессом. С тех пор наука выступала в качестве неоспоримой культурной ценности, которая играла ключевую роль критерия социального прогресса. Во второй половине XX в. отношение общества к науке становится неоднозначным в связи с

¹ См.: Стёпин В. С. Философия науки. Общие проблемы : учеб. для аспирантов и соискателей ученой степ. канд. наук / В. С. Стёпин. М. : Гардарики, 2006. С. 8–9.

глобальными проблемами экологического плана. Складываются две альтернативные позиции: *сциентизм* и *антисциентизм*.

Сциентизм трактует науку как величайшую ценность. Сторонники этого взгляда убеждены в необходимости и благотворности научного подхода к решению всех проблем жизни людей. В противоположность им антисциентисты говорят об антигуманности науки и необходимости ограничить ее развитие, дают негативную оценку достижениям науки, акцентируют их разрушительные последствия.

Сциентизм настаивает на том, что только дальнейшее развитие науки может спасти человечество от бед, порожденных научно-техническим прогрессом. В антисциентизме выражается разочарование как в научно-техническом прогрессе, так и в науке.

Современная наука пугает многих своей втянутостью в милитаристские проекты и недоступностью (для тех, кому не хватает знаний и таланта). Публика внимает сенсационным слухам об ужасных открытиях и изобретениях, которые грозят человечеству поголовным зомбированием, гибелью генофонда, рабством под властью машинного интеллекта, созданными в научных лабораториях вирусами. В то же время в глазах общества наука продолжает оставаться важнейшей силой, с помощью которой решаются разнообразные социальные задачи. Более того, в современной практике наукоемкие технологии задают темпы экономического развития, становятся критерием государственной образовательной и технической политики.

Новые проблемы в современном обществе связаны с процессами глобализации. Распространение сетевых технологий в информационную эпоху выявило принципиальное различие техногенной и традиционной культур, различие в иерархии ценностей и в типах ментальности, поставило перед философией вопрос об относительной историко-культурной ценности науки в системе знания и духовной жизни общества.

Традиционные общества, отмечает В. С. Степин, характеризуются замедленными темпами социальных изменений. Виды деятельности, их средства и цели могут столетиями существовать в качестве устойчивых

стереотипов. Приоритет отдается традициям, образцам и нормам, аккумулирующим опыт предков, канонизированным стилям мышления. Инновационная деятельность здесь не воспринимается как высшая ценность, напротив, она имеет ограничения и допустима лишь в рамках веками апробированных традиций. Этот тип социальной организации сохранился до наших дней, хотя его столкновение с современной техногенной цивилизацией рано или поздно приводит к радикальным трансформациям традиционной культуры и образа жизни.

Техногенная цивилизация, которую часто обозначают термином «западная цивилизация», характеризуется высокими темпами социальных изменений. Резервы роста черпаются не за счет расширения культурных зон, а за счет перестройки самих оснований прежних способов жизнедеятельности и формирования принципиально новых возможностей. Возникает новая система ценностей. Ценностью здесь считается сама инновация, оригинальность, вообще новое².

Культурная матрица техногенной цивилизации, подготовленная античной наукой и культурой средневековой Европы, начинает свое собственное развитие в XVII в., проходя последовательно доиндустриальную, индустриальную и постиндустриальную стадии развития. Особенность современной постиндустриальной цивилизации – развитие техники, технологии не только путем стихийно протекающих инноваций в сфере самого производства, но и за счет генерации все новых научных знаний и их внедрения в технико-технологические процессы. Научно-технический прогресс постоянно меняет способы общения, формы коммуникации людей, типы личности и образ жизни, ускоряет изменение природной среды и предметного мира, в котором живет человек.

В традиционных культурах считалось, что мир периодически возвращается к исходному состоянию, что «золотой век» уже позади, в далеком прошлом. Герои прошлого создали образцы поступков и действий, которым следует подражать. В культуре техногенных обществ

² См.: Стёпин В. С. Философия науки... С. 91–94.

иная ориентация. В них идея социального прогресса стимулирует ожидание перемен и движение к будущему, а будущее полагается как рост цивилизационных завоеваний, обеспечивающих все более комфортное для человека мироустройство.

Мировоззренческие доминанты техногенной цивилизации трансформируют смысло-жизненные установки, характерные для традиционных культур.

Идея преобразования мира и подчинения человеком природы является первой и важнейшей доминантой в культуре техногенной цивилизации на всех этапах ее истории. Преобразующая деятельность в отношении природы и общества рассматривается как главное предназначение человека. В традиционных культурах активность человека осмысливается как ориентированная вовнутрь человека, на самосозерцание и самоконтроль, в рамках следования традиции.

Второй доминантой в мировоззренческих ориентациях техногенной цивилизации является ориентация на понимание мира как упорядоченного, закономерно устроенного объекта, в котором разумное существо, познавшее законы природы, способно осуществить свою власть над внешними процессами. В традиционных культурах природа понимается как живой организм, в который органично вписывается человек. Само понятие закона природы, отличного от законов, которые регулируют социальную жизнь, было чуждо традиционным культурам.

Третьей доминантой техногенной цивилизации выступает идеал творческой индивидуальности. Вся культура, ориентированная на инновации, формирует и поддерживает этот идеал³.

Обучение, воспитание и социализация индивида в новоевропейской культурной традиции способствуют формированию у него гибкого и динамичного мышления. Это проявляется в рефлексивности обыденного сознания, его ориентации на идеалы доказательности и обоснованности суждений, в традиции языковых игр, лежащих в основе европейского юмора, насыщенности обыденного мышления догадками, прогнозами,

³ См.: Стёпин В. С. Философия науки... С. 95–96.

предвосхищениями будущего как возможными состояниями социальной жизни, приверженности к абстрактно-логическим построениям даже в сфере искусства.

Только в этой системе ценностей научная рациональность и научная деятельность обретают приоритетный статус. Научное познание выступает необходимым базовым условием не только практической деятельности, но и формирования менталитета. В новоевропейской культуре *научная рациональность* обретает своеобразный символический смысл. Она воспринимается как необходимое условие процветания и прогресса.

§ 3. Соотношение позитивного научного и философского знания

Человек обладает разнообразными знаниями, и далеко не все они являются научными. Например, огромное множество житейских знаний, без которых немислимо наше повседневное бытие (о приготовлении пищи, домашнем хозяйстве, об обращении с бытовыми электроприборами, о маршрутах городского транспорта, расположении магазинов, телефонах друзей и пр.), не относится к сфере научного знания. Чем же отличается научное знание от других видов знания? Его важнейшие отличительные черты таковы:

1. Рациональность всех содержащихся в научном знании положений и выводов. Наука – детище человеческого разума, и в научном знании не может быть ничего не доступного человеческому пониманию, ничего магического, необъяснимого, необоснованного, опирающегося только на веру, эмоции, инстинкты и т. п.

2. Объективность, общезначимость, безличность. В научном знании должна выражаться объективная истина в максимально очищенном от личных симпатий и антипатий, убеждений и предубеждений виде.

3. Воспроизводимость и проверяемость. Любой исследователь, воссоздав условия, в которых получен какой-либо научный результат, должен быть в состоянии убедиться в его истинности или, если он не подтверждается, отвергнуть его.

4. Логическая строгость, точность и однозначность, что обеспечивается фиксацией условий получения знания; установлением точных (в пределах интервала допустимой погрешности) количественных значений изучаемых параметров; использованием специального языка, в котором содержатся четко определенные термины, символы и правила их употребления и исключается нередко возникающая в естественных языках смысловая многозначность и неопределенность слов и выражений.

5. Логическая взаимосвязь различных элементов научного знания, в силу которой оно представляет собой не сумму разрозненных сведений, а логически упорядоченную систему. Взаимосвязь и единство существуют не только в рамках отдельных наук, но и между ними.

Указанные особенности научного знания придают ему большую достоверность. Оно является более надежным, чем любое другое знание.

Следует, однако, заметить, что в действительности добываемое наукой знание не всегда в достаточной мере обладает всеми указанными признаками. Но они характеризуют идеалы научности, то есть то, каким должно быть научное знание. В науке могут быть ошибки и заблуждения, но ученые стремятся исправлять их, ориентируясь на эти идеалы.

Не всякое истинное знание является научным. Если оно не обладает указанными признаками, то даже в случае его истинности оно не может считаться научным. Поясним это на примере. В 1849 г. гадалка напороочествовала будущему императору Германии Вильгельму I, тогда еще прусскому принцу, что он станет императором в 1871 г. И объяснила, почему она назвала этот год: потому что $1849 + (1 + 8 + 4 + 9) = 1871$. На вопрос принца, долго ли он будет царствовать, она ответила: до 1888 г., потому что $1871 + (1 + 8 + 7 + 1) = 1888$. И предсказания оказались верными! Однако пророчества гадалки не имеют ничего общего с наукой. Ибо они остаются необъяснимыми и необоснованными. Какая связь существует между арифметическими выкладками гадалки и предсказанными событиями, почему ее подсчеты в случае с Вильгельмом оправдались, а для других правителей тот же метод ничего близкого к действительности не дает?

Наука не может включить в себя знания, которые никак логически не связаны с уже существующими в науке теориями и происхождение которых непонятно. Предсказания гадалки не соответствуют признакам научности. А что они оправдались – это, может быть, редкое и любопытное случайное совпадение чисел. А может быть, есть и другие объяснения этого.

Любое познание мира в каждую историческую эпоху осуществляется в соответствии с определенной системой категорий, которые фиксируют определенный способ членения мира и синтез его объектов. Область применения категорий частных наук обычно ограничивается рамками предмета данной науки. В отличие от частных наук категории философии имеют универсальный характер. Но они прилагаются к специальным областям знания не прямо, а в результате переработки их в систему положений, применимых к специфическому материалу соответствующей науки. Например, механика Ньютона строится на соотношении понятий «масса», «сила», «ускорение», за которыми стоит определенное понимание категорий материи, пространства, времени, причины.

Развитие теоретической мысли – это, прежде всего, развитие содержания категорий. Законы устанавливают отношения между категориями, а все вместе они раскрывают содержание научной картины мира.

Сознательное приобщение к философской культуре позволяет специалисту преодолеть односторонность в подходе к объекту исследования. Это особенно важно в современной науке, когда естествознание испытывает огромное влияние интегрирующих тенденций, выразившихся, например, в возникновении кибернетики и проявляющихся в попытках построения общей теории элементарных частиц, общей теории биологической эволюции, общей теории систем. Обобщения такого уровня невозможны без серьезной философской базы.

Эвристическая функция философского познания особенно явно выражена в эпоху античности. Умозрительный поиск естественных оснований космоса как мирового единства положил начало становлению

науки в собственном смысле слова. Именно в философии, подчеркивает В. С. Стёпин, впервые были продемонстрированы образцы теоретического рассуждения, способные открывать связи и отношения вещей, выходящие за рамки обыденного опыта и связанных с ним стереотипов и архетипов обыденного сознания. Античные подходы к проблеме части и целого, единого и множественного определили стратегии научного познания на много веков вперед, выдвинув умозрительные (по Стёпину – теоретические) варианты ее решения: «мир бесконечно делим» (Анаксагор); «мир делится на части до определенного предела» (атомистика Демокрита и Эпикура), и наконец, совершенно невероятное с точки зрения здравого смысла решение – «мир вообще неделим» (бытие едино и неделимо – элеаты)⁴. Античная атомистика легла в основу первой научной картины мира – механической, сформулированной в XVII–XVIII вв., корпускулярной теории строения вещества, сыграла ключевую роль в концептуальном оформлении химии как научной дисциплины, закрепившей в сознании современника понятие атома как единицы природного элемента.

В современном научном познании все более важной становится методологическая проблематика, связанная с анализом логического аппарата, типов и способов построения теории, взаимодействия эмпирического и теоретического уровней познания. Особое значение приобретает анализ исходных понятий и аксиом науки. Эта проблематика требует объединения усилий философов и представителей естественных, технических, математических и гуманитарных наук.

Место философии в научном познании определяется не рамками отдельного опыта, а развитием науки и научной практики в целом. Оно выявляется на уровне интеграции научного знания в построении картины мира, в процессе выдвижения и обоснования фундаментальных гипотез, построения теорий, выявления и разрешения их внутренних противоречий, раскрытия сути исходных понятий науки, осмысления

⁴ См.: Стёпин В. С. Философия науки... С. 125.

новых принципиальных фактов и выводов из них, разработки методов исследования.

Особенно важна роль философского анализа в кризисных ситуациях, когда возникает противоречие между сложившейся системой понятий и вновь открытыми фактами. Выход из кризиса достигается путем обращения к философским основаниям и предпосылкам соответствующей науки, поскольку именно на уровне философского знания формулируются мировоззренческие аксиомы и категориальные структуры, открывающие новое видение предмета и самого субъекта деятельности, его целей и ценностей⁵.

Основное предназначение философии в культуре – понять не только то, каков в своих глубинных основаниях реальный человеческий мир, но и то, каким он может и должен быть. Философия, предлагая модели «возможных» миров, указывает и новые перспективы научного познания.

В 1999 г. Британская радиовещательная корпорация (Би-би-си) через свои корреспондентские пункты провела анкетирование практически всего человечества. В анкете был только один вопрос: «Назовите самых выдающихся представителей рода человеческого за прошедшие две тысячи лет». В результате оказалось, что с огромным отрывом победили два человека – Карл Маркс и Альберт Эйнштейн. То есть человечество, на данный момент, превыше всего ставит науку и ее творцов.

§ 4. Философские основания науки

Как правило, в фундаментальных областях исследования развитая наука имеет дело с объектами, еще не освоенными ни в производстве, ни в обыденном опыте. Для обыденного здравого смысла эти объекты могут быть непонятными. Знания о них и методы получения таких знаний могут существенно не совпадать с нормативами и представлениями о мире обыденного познания соответствующей исторической эпохи. Поэтому научные картины мира, а также идеалы и нормативные структуры науки не только в период их формирования, но и в последующие периоды

⁵ См.: *Стёпин В. С.* Философия науки... С. 226–227.

перестройки нуждаются в координации с господствующим мировоззрением.

Философия создает новые онтологии и представления о методе, что имеет отношение к изменению нормативных структур науки и научной картины реальности. Может случиться так, что в процессе формирования новых представлений исследователь использует одни философские идеи и принципы, а затем развитые им представления получают другую философскую интерпретацию. Философские основания науки не следует отождествлять с общим массивом философского знания. Из большого поля философской проблематики и вариантов ее решений наука использует в качестве обосновывающих структур лишь некоторые идеи и принципы. К таковым можно отнести, в частности, принцип единства мира и принцип детерминизма.

Философские основания науки включают две взаимосвязанные подсистемы.

Онтологические категории используются для описания объективной и субъективной реальности (например, «вещь», «свойство», «отношение», «сознание», «процесс», «состояние», «причинность», «необходимость», «случайность», «пространство», «время»).

Гносеологические категории используются в познавательных процедурах (например, «истина», «метод», «знание», «описание», «объяснение», «доказательство», «теория», «факт»).

Формирование и трансформация философских оснований науки требует не только философской, но и специальной научной эрудиции исследователя. В настоящее время этот особый слой исследовательской деятельности обозначается как философия и методология науки. В истории философской мысли обособление этой области связано с оформлением в XIX в. *позитивизма*, разграничившего область научного знания (практически полезного – позитивного) и область метафизических сущностей и понятий, противопоставив науку и философию. Однако проблема категориальных мировоззренческих оснований науки вновь вышла на первый план в постпозитивизме и аналитической философии в

связи с проблемами метатеоретического обоснования и научного реализма.

§ 5. Эволюция науки как познавательной деятельности и социальной системы в истории европейской культуры

Познанием окружающего мира люди занимаются с первобытных времен. Но наука как социальная форма познания существует не во всяком обществе. Многие примитивные культуры обходятся без науки. Только в достаточно развитой культуре она становится особой, самостоятельной сферой деятельности. При этом сама наука в ходе своей исторической эволюции претерпевает существенные изменения, прежде чем принять современный облик.

Изменяются и представления о науке, характерные для культуры той или иной эпохи («образ науки»). Многие дисциплины, считавшиеся в прошлом науками, с современной точки зрения уже не относятся к ним (например, алхимия или хиромантия). Вместе с тем современная наука ассимилирует в себе элементы истинного знания, содержащиеся в различных учениях прошлого.

Существуют две точки зрения в отношении появления науки. Одни полагают, что она сформировалась еще в доисторические времена с возникновением у древних людей первых знаний об окружающем мире. Другие считают, что наука начала создаваться лишь в XVI–XVII вв., когда впервые стали систематически применять экспериментальные и математические методы исследования природы.

С первой точки зрения, физика, химия, биология, медицина, технические науки возникли еще тогда, когда человек приобрел самые элементарные сведения об условиях своей жизни; астрономия сделала свои первые шаги, как только люди стали наблюдать за небесными явлениями; математика родилась, когда люди научились считать и т. д. Но если это так, то наука оказывается одним из древнейших занятий человека, появившихся чуть ли не с момента зарождения человечества.

Согласно второй точке зрения, до XVI–XVII вв. науки не было. Но как тогда оценивать знания, например, древневавилонских жрецов, которые в

течение многих столетий записывали на глиняных табличках данные астрономических наблюдений и на этой основе с помощью достаточно сложных вычислений предсказывали лунные затмения и другие небесные явления? Куда отнести евклидову геометрию, которая до сих пор изучается в школе примерно в том же виде, как ее изложил Евклид в IV–III вв. до н. э.? Если считать, что все подобные достижения прошлого лежат вне истории науки, то возникновение ее в XVI–XVII вв. придется трактовать как некое чудо. Обе указанные точки зрения являются крайностями, которые связаны с абсолютизацией различных подходов к пониманию феномена науки.

Если рассматривать историю науки как историю возникновения идей и понятий, то в этом процессе можно выделить четыре основных периода.

1. I тыс. до н. э. – XVI в. Этот период можно назвать периодом преднауки. На его протяжении наряду с обыденно-практическими знаниями стали возникать первые философские представления о природе (натурфилософия), носившие характер общих и абстрактных умозрительных теорий. Зачатки научного знания формировались внутри натурфилософии как ее элементы. Рационализированность и системность – главные видовые отличия философии как таковой. Системность определяет содержание философии, поиск ею единства и субстанции мироздания, а рационализированность – ее форму, ее уровень. Кроме того, философия стремится к доказательности.

В философских трудах Аристотеля можно усмотреть зачатки физики, зоологии, эмбриологии, минералогии, географии. В III–II вв. до н. э. в составе философского знания выделяются и приобретают относительно самостоятельное значение статическая механика, гидростатика, геометрическая оптика (в частности, особая наука о зеркалах – катоптрика). В этих дисциплинах обобщаются отдельные случайные наблюдения и данные практики, но экспериментальные методы еще не используются, а многие теоретические положения являются продуктами беспочвенных и недоступных проверке спекуляций.

До рождения теоретического естествознания как особой, самостоятельной и самоценной области человеческого познания и деятельности оставался один шаг, а именно соединить математическое описание и систематическое выдвижение тех или иных теоретических предположений с экспериментальным исследованием природы. Но именно этого последнего шага античная наука сделать не смогла.

Возникавшие в рассматриваемый период научные дисциплины продолжали на всем его протяжении трактоваться как части философского знания. Показательно, что даже в конце XVII в. Ньютон публикует свой труд, заложивший основы физики, под названием «Математические начала натуральной философии».

Таким образом, науки как особой, отдельной от философии сферы деятельности еще не существовало: она развивалась в основном в рамках философии, параллельно с другими источниками знаний – жизненной практикой и ремесленным искусством. Это своего рода «эмбриональный» период развития науки, предшествующий ее рождению в качестве особой формы культуры.

На следующем историческом этапе, в период средневековья, важную роль в становлении науки сыграли университеты. Слово «университет» происходит от латинского слова «университас» – «совокупность». В европейской истории оно первоначально обозначало высшие (выше, чем монастырские и церковные) школы, состоящие из двух цеховых корпораций: совокупности учителей («университас магисториум») и совокупности учащихся («университас схолариум»).

Первые университеты – Болонский и Оксфордский – были основаны в XI и XII вв. Представители оксфордской школы Роджер Бэкон (1214–1294) и Уильям Оккам (1285–1349) выдвигали идеи о том, что познание должно базироваться на эксперименте и математике, а понятия, не поддающиеся проверке в опыте, удалены из науки. Однако в целом средневековый стиль мышления может быть охарактеризован как теоцентризм: все основные понятия средневекового мышления соотнесены с Богом и определяются через него.

В интеллектуальной среде монастырских школ и университетов созревали предпосылки новой эпохи в культуре человеческого мышления.

У древних греков созерцание ставилось выше деятельности (за исключением государственной). Это следовало из того, что созерцание (*по-гр.* – «теория») приобщает человека к тому, что вечно, к сущности природы, в то время как деятельность погружает его в преходящий, суетный мир «мнения». В средние века отношение к деятельности несколько меняется. Христианство рассматривает труд как своего рода искупление за грехи и не считает больше труд, в том числе и физический, занятием рабским. Однако высшей формой деятельности признается здесь та, что ведет к спасению души, а она во многом сродни созерцанию: это молитва, богослужебный ритуал, чтение священных книг. И только в эпоху Возрождения творческая деятельность приобретает своего рода сакральный (божественный) характер. Инженер и художник теперь – это не просто «искусник», «техник», каким он был во времена античности и средних веков: теперь он творец.

Интерес к изучению природы особенно усиливается к концу XV – XVI вв. по мере того, как пересматривается средневековое отношение к природе как к началу несамостоятельному. В эпоху Возрождения мировоззренческий принцип понимания природы определяется *пантеизмом*. В переводе с греческого «пантеизм» означает «всебожие». Христианский Бог здесь утрачивает свой внеприродный характер; он как бы сливается с природой, а последняя обожествляется. Натурфилософы Возрождения видят в природе некое живое целое, пронизанное магическими силами, которые находят свое проявление не только в строении и функциях живых существ, но и в неодушевленных стихиях. Подобно тому как в человеке всеми отправлениями тела заведует душа, точно так же в каждой части природы находится некое одушевленное начало – архей. Для овладения силами природы необходимо постигнуть этот архей, войти с ним в некий магический контакт и, благодаря этому, им управлять.

Такое магико-алхимическое понимание природы имеет точки соприкосновения с античным представлением о природе как целостном и даже одушевленном космосе и одновременно существенно отличается от античного понимания природы своим активистским духом, стремлением управлять природой с помощью тайных, оккультных сил.

2. XVI–XVII вв. – эпоха научной революции. Она начинается с исследований Коперника и Галилея и увенчивается фундаментальными физико-математическими трудами Ньютона и Лейбница. Символично выглядит то, что на следующий год после смерти Галилея (8 января 1642 г.) рождается Ньютон (4 января 1643 г.). Время жизни этих великих творцов науки – романтический период новаторских открытий и острой борьбы создателей новых научных идей со схоластикой и догматизмом религиозного мировоззрения.

«Здесь важно подчеркнуть один первостепенный факт: величайшее чудо человеческого ума – физическая наука – берет свое начало в технике. Юный Галилей не посещает университет, он днюет и ночует на венецианских верфях, среди подъемных кранов и кабестанов. Так складывается его ум... Все творцы новой науки сознавали ее единственность с техникой. И это в равной мере относится к Бэкону и Галилею, к Гильберту и Декарту, к Гюйгенсу, Гуку, а также к Ньютону»⁶.

В этот период были заложены основы современного естествознания. Отдельные разрозненные факты, добытые ремесленниками, врачами-практиками, алхимиками, начинают систематически анализироваться и обобщаться. Образуются новые нормы и идеалы построения научного знания, связанные с математической формулировкой законов природы, экспериментальной проверкой теорий, критическим отношением к религиозным и натурфилософским догмам, не имеющим опытного обоснования. Наука обретает собственную методологию и все активнее начинает направляться на решение вопросов, связанных с нуждами практической деятельности. Соответственно в философии на первый план

⁶ *Ортега-и-Гассет Х.* Размышления о технике / Х. Ортега-и-Гассет // Вопросы философии. 1993. № 10. С. 66–67.

выходят вопросы теории познания, а в ней – проблема соотношения эмпиризма и рационализма.

Родоначальником эмпиризма был английский философ Фрэнсис Бэкон (1561–1626). Он считал, что наука – это средство, а не цель сама по себе; ее миссия в том, чтобы понять причинную связь природных явлений ради использования этих явлений для блага людей. Бэкону принадлежит знаменитый афоризм: «Знание – сила», в котором отразилась практическая направленность новой науки. Он ориентирует науку на поиск своих открытий не в книгах, а в поле, в мастерской, у кузнечных горнов. Знание, не приносящее практических плодов, Бэкон считает ненужной роскошью.

Всякое познание и всякое изобретение должны, по убеждению английского философа, опираться на опыт, то есть должны двигаться от изучения единичных фактов к общим положениям. Такой метод носит название индуктивного. Но индукция, как метод научного познания, имеет серьезный недостаток. Полная индукция, как правило, невозможна. В основе неполной индукции лежит заключение по аналогии, а оно всегда носит лишь вероятностный характер. Бэкон стремится преодолеть недостатки индукции и приходит к выводу, что естествознание должно пользоваться двумя средствами: перечислением и исключением, причем главное значение имеют именно исключения. Должны быть собраны по возможности все случаи, где присутствует данное явление, а затем все, где оно отсутствует. Если удастся найти какой-либо признак, который всегда сопровождает данное явление и который отсутствует, когда этого явления нет, то этот признак можно считать «формой», или «природой», данного явления. С помощью своего метода Бэкон, например, нашел, что «формой» теплоты является движение мельчайших частиц тела.

Бэконовский призыв обратиться к опыту и эксперименту стал лозунгом для основателей Лондонского естественнонаучного общества, куда вошли творцы новой науки – Р. Бойль, Р. Гук, И. Ньютон и др.

Развитие экспериментально-математического естествознания в XVII в. пошло не совсем по тому пути, который предполагал Бэкон.

Индуктивный метод, как бы тщательно он ни был отработан, в конечном счете не может дать всеобщего и необходимого знания, к которому стремится наука. Английский философ сделал чрезмерный акцент на эмпирических методах исследования, недооценив при этом роль рационального начала в познании, и прежде всего математики.

Античная и средневековая физика, основы которой заложил Аристотель, не была математической наукой: она опиралась, с одной стороны, на метафизику, а с другой – на логику. Одной из причин того, почему при изучении природных явлений ученые не опирались на математику, было убеждение, что математика не может изучать движение, составляющее главную характеристику природных процессов. В XVII в. Р. Декарт, создав аналитическую геометрию, базовыми понятиями которой выступают переменная величина и функция, вводит принцип движения в саму математику, благодаря чему она оказывается подходящим средством для изучения физических процессов. Усилиями Кеплера, Галилея и его учеников – Кавальери и Торричелли – развивается новый математический метод бесконечно малых.

Существовала еще одна проблема, которую предстояло решить для того, чтобы стала возможной аналитическая механика. Согласно античному и средневековому представлению, математика имеет дело с идеальными объектами, какие в чистом виде в природе не встречаются; напротив, физика изучает сами реальные, природные объекты, а потому строго количественные методы математики в естествознании неприемлемы. Одним из тех, кто взялся за решение этой проблемы, был Галилей (1564–1642).

Итальянский ученый пришел к мысли, что реальные физические объекты можно изучать при помощи математики, если удастся на основе эксперимента сконструировать идеальные модели этих объектов. Так, изучая закон падения тел, Галилей вводит понятие абсолютно гладкой (т.е. идеальной) плоскости, абсолютно круглого (идеального) тела, движения без сопротивления (движения в пустоте) и т. д. Изучение идеальных образований можно осуществить с помощью новой математики. Таким

путем происходит сближение физического объекта с абстрактным объектом математики, что явилось в истории науки предпосылкой классической механики.

Очевидно, что эксперимент имеет мало общего с непосредственным наблюдением, к которому по преимуществу обращалось естествознание предшествующего периода. Не удивительно, что проблема конструирования идеальных объектов, составляющая теоретическую основу эксперимента, стала одной из центральных также и в философии XVII в. Эта проблема составила предмет исследований представителей рационалистического направления, прежде всего Декарта (1596–1650).

Стремясь дать строгое обоснование нового естествознания, Декарт поднимает вопрос о природе человеческого познания вообще. В отличие от Бэкона он подчеркивает значение рационального начала в познании, поскольку лишь с помощью разума человек в состоянии получить достоверное и необходимое знание. Если к Бэкону восходит традиция европейского эмпиризма, апеллирующая к опыту, то Декарт стоит у истоков рационалистической традиции Нового времени.

Декарт формулирует принцип: «...никогда не принимать за истинное ничего, что я не познал бы таковым с очевидностью... включать в свои суждения только то, что представляется моему уму столь ясно и столь отчетливо, что не дает мне никакого повода подвергнуть их сомнению». Очевидность и наглядность предлагаются как критерий истины. «Квадрат имеет четыре стороны» – знание, сведенное к таким положениям, будет обязательно истинным⁷.

Истинное знание мы должны получить для того, чтобы руководствоваться им в практической жизни. То, что раньше происходило стихийно, должно отныне стать предметом сознательной и целенаправленной воли, которой руководит разум. Новая наука должна создаваться по единому плану и с помощью единого метода. Декарт убежден, что создание нового метода мышления требует прочного и

⁷ См.: *Декарт Р.* Избранные произведения / Р. Декарт. М., 1950. С. 86, 118, 283, 287, 353, 387.

незыблемого основания. Такое основание должно быть найдено в самом разуме, точнее, в его внутреннем первоисточнике – в самосознании. «Мыслю, следовательно, существую» (Cogito ergo sum) – вот самое достоверное из всех суждений.

Категория самосознания, играющая центральную роль в новой философии, в сущности, была незнакома античности: значимость сознания – продукт христианской цивилизации. Чтобы суждение «мыслю, следовательно, существую» приобрело значение исходного положения философии, необходимы по крайней мере два допущения: во-первых, восходящее к античности убеждение в онтологическом превосходстве умопостигаемого мира над чувственным, ибо сомнению у Декарта подвергается прежде всего мир чувственный; во-вторых, чуждое античности и рожденное христианством сознание высокой ценности «внутреннего человека», человеческой личности. В основу философии Нового времени Декарт положил не просто принцип мышления как объективный процесс, каким был античный Логос, а именно субъективно переживаемый и создаваемый процесс мышления.

Декарт исходит из самосознания как некоторой чисто субъективной достоверности, рассматривая познающего субъекта как то, что противостоит объекту. Благодаря этому противопоставлению, которого не знала ни античная, ни средневековая философия, учение о знании (гносеология) выдвигается на первый план в XVII в.

Идея «универсальной математики» Декарта соотносится с идеей создания единого научного метода, который должен превратить познание в организованную деятельность, освободив его от случайности, от таких субъективных факторов, как наблюдательность или острый ум, с одной стороны, удача и стечение обстоятельств – с другой. Метод превращает научное познание из кустарного промысла в промышленность, из случайного обнаружения истин в систематическое и планомерное их производство.

Так как всеобщий и необходимый характер математического знания казался Декарту вытекающим из природы самого ума, он отвел в процессе

познания исключительную роль дедукции, которая опирается на вполне достоверные интуитивно постигаемые аксиомы.

Согласно Декарту, математика должна стать главным средством познания природы, ибо само понятие природы Декарт существенно преобразовал, оставив в нем только протяжение (величину), фигуру и движение, которые составляют предмет математики. До Декарта никто не отважился отождествить природу с протяжением, то есть с чистым количеством. Не случайно именно Декартом в наиболее чистом виде было создано представление о природе как о гигантской механической системе, приводимой в движение божественным «толчком». Отождествив природу с протяжением, Декарт создал теоретический фундамент для тех идеализаций, которыми пользовался Галилей, не сумевший объяснить, на каком основании мы можем применить математику для изучения природных явлений.

Но чем дальше наука проникается новой методологией и духом практицизма, тем дальше она уплывает от берегов философии, своей исторической родины. К концу рассматриваемого периода она понимается уже как система знаний, которую можно развивать независимо от философских, религиозных, теологических догматов. В результате наука оформляется как особая, самостоятельная область деятельности. Появляются ученые-профессионалы. Развивается система университетского образования, в которой происходит их подготовка. Возникает научное сообщество со свойственными ему специфическими формами и правилами деятельности, общения, обмена информацией.

Идея создания национальных академий и научных обществ как организационных форм научной деятельности была выдвинута Фрэнсисом Бэконом. В утопической повести «Новая Атлантида» (1623–1624) Бэкон описал «Дом Соломона» – «благороднейшее, по нашему мнению, учреждение на земле, служащее стране путеводным светочем» и посвященное «изучению творений господних»⁸.

⁸ Бэкон Ф. Соч. Т. 2 / Ф. Бэкон. М., 1972. С. 499.

В XVII в. создаются первые научные академии: Лондонское Королевское общество (1660), Парижская академия наук (1666), несколько позже основаны научные академии в Берлине (1700), Санкт-Петербурге (1724), Стокгольме (1739) и других европейских столицах. В самой большой из этих академий – Лондонском Королевском обществе – насчитывалось при ее открытии 55 членов. Парижская академия начала работать в составе 21 человека. В штате членов Санкт-Петербургской академии по проекту Петра I намечалось поначалу иметь 11 персон. В европейских странах к началу XVIII в., видимо, было уже несколько тысяч ученых, поскольку тиражи научных журналов (а их в это время издается уже несколько десятков) доходили до тысячи экземпляров.

Заслуживает внимания то, как понимались основателями академий задачи науки. В уставе Лондонского Королевского общества указывалось: «Целью общества является совершенствование знаний об естественных предметах и всех полезных искусствах с помощью экспериментов, не вмешиваясь в богословие, метафизику, мораль, политику, грамматику, риторику, логику». На гербе Королевского общества был девиз: *Nullum in verba* («Ничего в словах»).

Петр I мечтал о том, чтобы академия стала «социететом наук и художеств» и предполагал, что в ней со временем будут созданы следующие отделения: живописное, скульптурное, граверное, слесарное, столярное, плотничье, архитектурное, часовое, инструментов оптических, математических, лекарских, «фонтаноф и протчего, что до гидроики надлежит». Таким образом, в представлениях того времени наука отмежевывалась от рассмотрения метафизических (философских), логико-схоластических и богословских проблем и связывалась с искусствами и ремеслами.

3. XVIII–XIX вв. – классическая наука. В этот период образуется множество отдельных научных дисциплин, в которых накапливается и систематизируется огромный фактический материал. Создаются фундаментальные теории в математике, физике, химии, геологии, биологии, психологии и других науках. Возникают и начинают играть все

более заметную роль в материальном производстве технические науки. Возрастает социальная роль науки, развитие ее рассматривается мыслителями того времени как важное условие общественного прогресса.

Если в середине XVIII в. в мире было около 10 тыс. человек, занимающихся наукой, то к концу XIX в. число ученых достигает 100 тыс. В XVI в. более половины «ученых людей» были клириками, получившими церковное образование. В XIX в. наука становится самостоятельной отраслью общественного труда, которым занимаются «светские» ученые-профессионалы, окончившие специальные факультеты университетов и институтов. В 1850 г. в мире издается уже около тысячи научных журналов, а в 1950-м – более 10 тыс. В 1825 г. немецкий химик Либих основал научную лабораторию, которая стала приносить ему значительный доход. Но это было тогда еще исключением. К концу XIX в. такие лаборатории уже не редкость. Наука все больше начинает привлекать внимание бизнесменов, предпринимателей, которые стали финансировать работы ученых, имеющие промышленное значение.

4. XX в. – постклассическая наука. Революционные открытия на рубеже XIX–XX вв. потрясли основы целого ряда наук.

В 1895 г. В. К. Рентген открыл неведомые ранее лучи, названные впоследствии его именем. В 1896 г. А. А. Беккерель открыл явление радиоактивности. А еще через год Дж. Дж. Томсон открыл электрон. В 1900 г. М. Планк выдвинул теорию квантов. В 1905 г. была опубликована знаменитая статья А. Эйнштейна «К электродинамике движущихся тел», в которой излагалась теория относительности.

Это была настоящая революция в науке, которая разрушила многие исходные представления физиков XIX в. Они считали, например, что атом – это предел делимости материи, что материя представляет собой нечто непроницаемое. Оказалось, что это не так: был открыт электрон и было доказано, что радиоактивное излучение «пронизывает» материальные предметы. Гипотеза Планка о квантовании энергии ломала представление о непрерывном излучении электромагнитных волн. Теория Эйнштейна заставляла коренным образом изменить устоявшиеся взгляды на

пространство и время. Это был, по словам А. Пуанкаре, «всеобщий разгром принципов», всех представлений о мире, всех основ классической физики.

В математике подвергаются критическому анализу теория множеств, возникает ряд новых дисциплин. В биологии развивается генетика. Появляются новые фундаментальные теории в медицине, психологии и других науках о человеке. Крупнейшие изменения претерпевает весь облик научного знания, методология науки, содержание и формы научной деятельности, ее нормы и идеалы.

Вторая половина XX в. приводит науку к новым революционным преобразованиям, которые в литературе часто характеризуются как научно-техническая революция, а науку определяют как постнеклассическую. Эти преобразования связаны с тем, что наука обгоняет в своем развитии технику и ставит перед ней конкретные задачи. Не только создание новой техники, но и ее эксплуатация уже невозможны без овладения научными знаниями. Особо важную роль развитие науки играет в таких промышленных отраслях, как энергетика (атомные электростанции), транспорт (автомобилестроение, авиация), электроника (телевидение, телефония, компьютеры), а также создание новейшей военной техники.

Вторая половина XX в. – эра «большой науки». Профессия ученого перестает быть редкой. Людей, которые занимаются наукой, называют научными работниками. В мире к концу XX в. имеется не менее 6 млн. ученых, примерно столько же заняты обслуживающим науку трудом (лаборанты, техники, работники издательств и т. д.). Если взять общее число ученых, живших на Земле от древности до конца XX в., то окажется, что 90 % из них – наши современники. В развитых странах численность научных работников доходит до 10 % трудоспособного населения, на обеспечение науки в среднем выделяется 5 % бюджетных расходов государства.

Современная наука как отрасль общественного труда – система, обладающая большой избыточностью. Научные открытия в наше время

делаются, как правило, не одним ученым, а целыми группами. Все, что открывается, переоткрывается и проверяется учеными, работающими в разных странах независимо друг от друга. Это, с одной стороны, увеличивает расходы общества на науку, но с другой – повышает достоверность ее результатов.

Современная наука стала могущественной непосредственной производительной силой, воздействие которой на общество трудно переоценить. Современный мир обязан науке своими достижениями и своим динамизмом. Однако научная истина сама по себе безразлична к нуждам людей. Она бесстрашна и беспощадна. Но если, согласно афоризму Фрэнсиса Бэкона, знание – сила, то чем большей становится эта сила, тем осторожнее нужно пользоваться ею, чтобы не причинить вреда человечеству.

Гуманистическая ориентация научного поиска, нравственная оценка его путей и последствий – это серьезнейшие проблемы нашего времени.

Глава 2. КОНЦЕПЦИИ И ПРОБЛЕМЫ ФИЛОСОФИИ НАУКИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

§ 1. Позитивистская традиция в философии науки

Позитивизм – широко распространенное течение современной философии, основанное в 30-х гг. XIX в. французским философом О. Контом (1798–1857). Позитивизм появился во Франции, затем в Англии и других странах Западной Европы в обстановке, когда стал проявляться усиленный интерес к развитию научно-технической мысли.

В первоначальном истолковании Огюста Конта позитивизм означал требование к философам отказаться от поисков первопричин, каких-либо субстанциональных начал и вообще сверхчувственных сущностей. Эти поиски позитивисты характеризовали как бесплодную «метафизику» и противопоставили им стремление к построению системы «положительного» знания, то есть знания бесспорного и точного, опирающегося исключительно на «факты». В качестве *метода позитивизма* Конт выдвигал стремление к знанию непосредственно «полезному» (выгодному) и удобному для применения, ради чего его содержание должно быть сведено к непосредственно «данному».

В истории философии термин «позитивизм» имеет четыре интерпретации:

1. Совокупность взглядов Конта и его непосредственных последователей, в которую не входят учения о новом духовном единстве общества через религиозный культ человечества, созданных Контом после революции 1848–1849 гг.

2. Совокупность концепций всех позитивистов XIX в., прежде всего О. Конта, Д. С. Милля и Г. Спенсера.

3. Все позитивистские по своему содержанию течения XIX–XX вв.

4. Метод, широко проникший в теорию познания, логику, историю культуры, социологию, этику и глубоко усвоенный сознанием XX в. в Западной Европе и США.

В истории позитивизма выделяют четыре этапа: первый, начальный позитивизм (Конт, Милль, Спенсер), второй позитивизм (махизм, или эмпириокритицизм), неопозитивизм и постпозитивизм.

Программа позитивизма с учетом ее эволюции может быть представлена следующими положениями:

1. Познание должно быть освобождено от всякой философской интерпретации.

2. Вся «традиционная» философия как «метафизическая» (т. е. доктринерски догматическая) должна быть упразднена и заменена непосредственно специальными науками («наука – сама себе философия»). Роль философии – обобщенный, «экономный» обзор системы знаний, соотношения наук и их языка.

3. В философии должно быть «нейтральное» решение вопроса о соотношении сознания и бытия, которое возвысится над противоположностью материализма и идеализма.

4. Философия возможна как методология науки, роль «философии науки» связана с разработкой методологических процедур, позволяющих выявлять наиболее перспективные гипотезы и направления в науке.

Указанные особенности позитивизма проявляются совместно не во всех случаях: третья из них, например, характерна для эмпириокритицизма, но не для О. Конта и не для позитивизма середины XIX в.

Позитивизм истолковал научные законы в естествознании и социологии как фиксацию сосуществований, и самое большее – функциональных зависимостей между явлениями. Наука для первоначального позитивизма представляется как средство удобного и «экономного» обозрения многообразия ощущений субъекта и ориентации в будущих ощущениях. Конт выдвинул тезис, что наука и ее законы отвечают не на вопрос «почему», а только на вопрос «как». Этому тезису позитивизм остался верен на протяжении всей своей дальнейшей истории.

§ 2. Эволюция форм позитивизма. Основные концепции и проблемы

Учение *первого, или начального, позитивизма* XIX в. опиралось, с одной стороны, на сенсуализм в той форме, какую он принял у Беркли и Юма (*Esse est percipi* – “Существовать – значит быть воспринимаемым”), с другой – на убеждение в окончательном характере открытий естествознания как «положительной науки», поскольку за пределами ощущений открывать больше нечего.

Конт рассматривал историю человеческой мысли как переход к «позитивной» стадии мышления, в рамках которой осуществляется полное «подчинение фантазии наблюдению» и происходит окончательная ликвидация надежд на познание «конечной природы вещей», их «сущности». «Позитивная наука» и «позитивная философия» имеют своей целью и пределом познания только описание явлений и законов их последовательности и структуры. Задача научной философии – систематизация научного знания на основе классификации наук. «Основной характер позитивной философии выражается в признании всех явлений подчиненными неизменным естественным законам, открытие и сведение которых до минимума и составляет цель наших усилий»⁹.

Если Конт специализировался на классификации наук, то Милль (1806–1873) занимался вопросами методологии науки. Он предложил методы естествознания перенести в область социологии. Его установка – объяснить историю общества исходя из природы человека – трактуется как психологизм. Исходя из того, что человеческая природа с точки зрения общей психологии неизменна, Милль берет факты из истории страны и на их основе объясняет специфику и законы развития национального характера, а из него опять объясняет факты развития страны, то есть попадает в логический круг. Тем не менее Милль поставил

⁹ *Конт О.* Курс позитивной философии / О. Конт // Родоначальники позитивизма. Вып. 4. СПб., 1912. С. 6.

вопрос о необходимости разработки новых методов в исследовании общества.

Позитивизм XIX в. завершился разработкой Г. Спенсером (1820–1903) «системы синтетической философии». Он свел все законы науки к закону эволюции, имея в виду постепенный, плавный переход из «неопределенной бессвязной однородности в определенную и связную разнородность»¹⁰. Философию Спенсер понимал как максимально обобщенное знание законов явлений, считая, что она отличается от частных наук только количественно, степенью обобщенности знания.

В теории познания Спенсер развивал концепцию трансформированного реализма, утверждая, что ощущения не похожи на предметы, однако каждому изменению предмета соответствует определенное изменение структуры ощущений и восприятий. Основным законом социального развития он считал закон выживания наиболее приспособленных обществ, опираясь на свою концепции эволюции, выводил наибольшую приспособленность «дифференцированного» (т. е. разделенного на классы) общества.

Философия Спенсера резюмировала принципы и фактический материал естествознания середины XIX в., давая им метафизическое истолкование; она внесла идею историзма в этнографию, историю религий, психологию. Идеи Спенсера пользовались большой популярностью в конце XIX в. и оказали значительное влияние на второй и третий этап развития позитивизма.

Второй позитивизм – эмпириокритицизм (махизм) – получил свое название в связи с кризисом в физике на рубеже XIX – XX вв. и философской позицией австрийского физика Эрнста Маха.

В материалистической философской традиции, всегда тесно связанной с наукой, было разработано представление о мире как о совокупности вещей, состоящих из неизменных материальных частиц – атомов. Научное сообщество в конце XIX в. придерживалось, в своем большинстве, реистической конструкции материи (*от древнегр. реус –*

¹⁰ Спенсер Г. Основные начала / Г. Спенсер. СПб., 1897. С. 331.

вещь). На сегодняшний день человеческий разум имеет в своем арсенале три варианта представлений о материи – реистический, атрибутивный и релятивный¹¹.

Картина реальности, в которой мир подчиняется механическим законам, представлялась окончательной, в крайнем случае оставалось уточнить лишь некоторые ее детали. Позитивизм в лице Спенсера принял эту картину мира, оговариваясь только, что она представляет описание явлений, за которыми лежит «непознаваемое», неизвестная нам, но необходимо признаваемая людьми «сила», постоянство которой убеждает «в существовании безусловной реальности, не имеющей ни начала, ни конца»¹².

Революция в естествознании на рубеже XIX – XX вв., показала, что эта картина мира не окончательная. Стройное здание физической теории, созданное в XIX в. на основе классической механики, разрушалось под напором новых открытий. Открытое явление радиоактивности приводило к мысли, что вещество, то есть материя, может превратиться в нечто, не имеющее массы, а это уже не материя. На первый план в науке вышли чисто мировоззренческие вопросы: что мы изучаем, каково соотношение наших знаний об этом мире с самим этим миром? Первые попытки ответить на эти вопросы привели к релятивизму и агностицизму. «В сущности, – писал М. Планк, – это своего рода реакция против тех смелых ожиданий, которые связывались несколько десятилетий назад со специальным механическим воззрением на природу... Философским осадком неизбежного отрезвления и был позитивизм Маха»¹³.

Знаменитый австрийский физик Эрнст Мах (1838–1916) и швейцарский философ Рихард Авенариус (1843–1896) предложили вариант выхода из затруднений в физике, который получил название “махизм” или “эмпириокритицизм” («критика опыта»). Исходное положение эмпириокритицизма – существует только опыт. Наш опыт –

¹¹ Подробнее об этом см.: Кучевский В. Б. Анализ категории «материя» / В. Б. Кучевский. М. : Наука, 1983.

¹² Спенсер Г. Основные начала. С. 163.

¹³ Планк М. Единство физической картины мира / М. Планк. СПб., 1910. С. 31.

это и есть мир, в котором мы живем. Опыт состоит из элементов. Элементы – это ощущения. Сразу возникает вопрос: чьи это ощущения? Дается ответ – ничьи. Ощущения существуют сами по себе как элементы мира. Опыт первичен, материя и дух вторичны. Ничьи ощущения, ничей опыт – таким должно быть естественное представление о мире.

Мах и Авенариус предложили научному сообществу принять соглашение (конвенцию): если принять их вариант, то кризис в физике снимается. Вместо «исчезнувшей материи» остается вечный и неизменный комплекс элементов мира, точнее, опыта. Положение ««очистить» опыт от всего того, что может быть истолковано как признание факта объективности, независимости от наших ощущений какой бы то ни было реальности» Авенариус усиливает «принципиальной координацией» субъекта и объекта. Иначе говоря, не существует объекта без субъекта и не существует субъекта без объекта. Мир дан нам только в «принципиальной координации» – как опыт.

«Второй позитивизм» обратил внимание на факт относительности научного знания и сделал вывод о том, что наука не дает подлинной картины реальности, а доставляет лишь «символы, знаки, отметки для практики». Таким образом, «второй позитивизм» пришел к отрицанию объективной реальности, отражаемой нашим сознанием.

В 20-х гг. XX в. вокруг основанной Махом в Венском университете кафедры истории индуктивных наук складывается Венский кружок – философская группа, надолго ставшая центром неопозитивизма, вначале известная как школа «неомахистов».

§ 3. Доктрины неопозитивизма – верификация, конвенционализм, физикализм

Неопозитивизм сложился как третья историческая форма позитивизма в начале 20-х гг. XX в. почти одновременно в Австрии, Англии и Польше. Он возник в результате тех изменений, которые произошли с философией «чистого опыта» Маха и Авенариуса вследствие дальнейшего прогресса естествознания, выявившего недостаточность механического способа описания явлений.

Подобно махистам, неопозитивисты стремились свести познание к восприятию как таковому. «Чувственные данные», «события» и «факты» заменили в их работах «нейтральные элементы» махистов, и эти «данные» стали пониматься как исходные предпосылки всякого познания, находящиеся в сфере сознания субъекта. Вопрос, имеют ли эти предпосылки внешний источник, был разрешен неопозитивистами по-своему. Если Беркли превратил внешний источник ощущений (т. е. объекты) в ощущения, а махисты превратили ощущения в объекты, то неопозитивисты пошли по пути отрицания существования самого этого вопроса в принципе.

Неопозитивисты отказались от признания «чувственных данных» как субстанциальной основы мира, ограничившись тем, что сочли их за «материал познания».

Одно из новшеств, введенных неопозитивистами, – понятие «логическая конструкция». В учении о логических (теоретических) конструкциях (конструктах) проводится принципиальное отождествление объекта и теории объекта, хотя и признается разница между «голыми» ощущениями и результатами их рациональной переработки. Кроме того, неопозитивисты отождествили понятия «объективный факт» (который существует независимо от процесса познания) и «научный факт» («запротоколированный» в науке с помощью знаковых средств). Это привело к превращению формального начала и вообще языка в главный объект философии науки. Поэтому неопозитивизм характеризуют как лингвистический, или логический, позитивизм.

Доктрины неопозитивизма были выдвинуты Венским кружком логиков, философов, математиков и социологов, который возник в 1923 г. в Венском университете под руководством Морица Шлика (1882–1936). В него входили Рудольф Карнап (1891–1970), О. Нейрат, Ф. Вайсман, Г. Фейгель, Ф. Кауфман, Г. Ган и др. Значительное влияние на участников кружка оказал Л. Витгенштейн (1889–1951), вскоре переехавший в Англию. Его «Логико-философский трактат» с предисловием Б. Рассела (1872–1970) наравне с работами Д. Мура (1873–1958) положил начало

неопозитивистскому движению в Великобритании. В Берлине в качестве своего рода филиала кружка работала группа под руководством Г. Райхенбаха (1891–1953), а в Праге (после 1931 г.) – группа в составе Ф. Франка и временно переехавшего в Чехословакию Р. Карнапа. После захвата Австрии гитлеровцами (1938) Венский кружок распался и большинство его участников перебрались в Англию и США. После захвата Польши немецко-фашистскими войсками в США и Англию выехали также А. Тарский и Я. Лукасевич, видные представители так называемой Львовско-Варшавской школы философов и логиков, сыгравшие большую роль в становлении неопозитивистских взглядов. Еще более видную роль в разработке проблематики Венского кружка сыграл третий польский логик – Казимир Айдукевич (1890–1963), один из основателей конвенционализма. Главный печатный орган неопозитивистов – журнал «Эркеннтнис» выходил в свет с 1930 по 1939 г. сначала в Вене, а в последние два года в Гааге. Его функции были восприняты затем журналами «Анализ», «Философия науки», «Британским журналом философии науки», «Майнд» и др. В 40–50-х гг. как разновидность неопозитивизма возникла так называемая лингвистическая философия, главным представителем которой стал поздний Л. Витгенштейн, а популяризаторами – Д. Остин, Г. Райл, Д. Уисдом и др.

Участники Венского кружка и их последователи выдвинули два основных методологических принципа новой позитивистской философии науки – верификацию и конвенционализм.

Принцип верификации был призван осуществить «демаркацию» (разграничение) между утверждениями, имеющими смысл для науки и лишенными научного смысла. Разрабатывая этот принцип, неопозитивисты исходили из того, что философия – это не теория, а деятельность по раскрытию логического смысла предложений науки. Логический и грамматический смысл могут не совпадать. Приведем пример: «Теперешний король Франции лыс» – грамматически правильно, но логически ошибочно, так как не имеет смысла.

Бертран Рассел выдвинул идею совершенного языка науки, поскольку обыденная речь из-за своей многозначности и неопределенности для целей науки малопригодна. Рассел предложил устранить многозначность терминов за счет перевода языка описаний в язык непосредственного знакомства, то есть непосредственного чувственного восприятия, который оперирует базовыми, *атомарными высказываниями*, истинность которых однозначно подтверждается чувственным опытом. Примеры – «Снег бел», «Роза красна». Невозможность сведения какой-либо фразы атомарным предложениям означает ее логическую бессмысленность. Эта позиция получила название *логического атомизма*.

Принцип верификации *логического позитивизма* гласит: только то предложение имеет научный смысл, которое хотя бы в принципе, прямым или косвенным образом, допускает сведение к предложениям, обозначающим непосредственный чувственный опыт индивида, или протокольным предложениям ученого (фиксация опыта в предложении). Этот принцип в объединенной формулировке М. Шлика и К. Поппера представлен так: утверждение имеет истинный научный смысл, если субъект имеет общую (принципиальную) возможность указать на реальные факты, его подтверждающие, и представить себе, какие факты, если бы они были реальными, могли бы это утверждение опровергнуть; утверждение имеет ложный смысл для науки, если субъект имеет общую возможность указать на реальные опровергающие факты и на воображаемые подтверждающие факты. В противном случае утверждение отбрасывается за пределы круга научно значимых положений – и истинных, и ложных. Оно не ложное, но вообще неосмысленное, это не более как мнимый ответ на псевдопроблему, то есть на проблему, не имеющую для наук никакого значения.

Обратим внимание на некоторые тезисы этого принципа: 1) согласно принципу верификации, критерий истинности предложения состоит в его проверке через опыт; 2) опытная проверка заключается в сравнении предложения с непосредственно данным; 3) проверяемость есть осмысленность, а совокупность операций проверки предложения

составляет смысл этого предложения, то есть истинность предложения тождественна его осмысленности – предложение осмысленно, если оно либо истинно, либо ложно, и лишено смысла, если не способно быть тем или другим.

В логическом позитивизме утверждается, что предложение обладает критерием своей истинности не только при актуально происходящей опытной проверке, но и тогда, когда на лицо лишь принципиальная возможность его проверки. Верификация заменяется верифицируемостью, допускающей условно представляемую мыслимую проверку научного утверждения. Сразу возникает вопрос о верифицируемости общих положений, из которых состоит основной «костяк» науки, поскольку именно в них формулируются законы природы. Тесно связанный с проблемой полной и неполной индукции, данный вопрос вызывал особые затруднения у неопозитивистов. Неверифицируемость (в позитивистском смысле слова) общих законов природы вытекает из невозможности проверки всех единичных инстанций.

Процесс опытной проверки, предполагающий сравнение предложения с непосредственно данными (тезис 2), оказался перед вопросом о критериях выражения чувственного факта в протокольном предложении, а также сравнения содержаний подобных протоколов и единичных предложениях науки, особенно если они получены разными субъектами. Результат поисков ответа на вопрос, осуществима ли верификация единичных предложений науки, был предельно просто сформулирован Б. Расселом: остается «верить» в правильность фиксации факта.

Поскольку такой вывод к логическим конструкциям имеет весьма отдаленное отношение, М. Шлик предложил рассматривать в качестве базиса науки не протокольные предложения типа «кто-то там-то тогда-то увидел то-то», а «констатации» – последние акты сознания познающей личности в моменты перед окончательной фиксацией протокольных предложений. Но это сводило науку к совокупности переживаний и мыслей данного субъекта.

Р. Карнап стал рассматривать в качестве непосредственных данных уже не ощущения, а словесные и иные знаки, полагая, что в *основании науки находятся не эмпирические факты, но готовые протокольные предложения* (игнорируя вопрос об отношении этих предложений к фактам).

Рассмотрим, как возможна в этих рамках научная интерпретация суждения «природа существовала до человека». Данное суждение, оказавшееся камнем преткновения для концепции «принципиальной координации» Авенариуса, вызвало серьезные затруднения и у неопозитивистов. Проще всего было объявить этот вопрос псевдопроблемой, поскольку любой ответ на него не поддается верификации (человек не может видеть то, что было до существования человека). Но это дискредитировало сам принцип верификации, так как получалось, что он лишает науку исключительно важных для нее положений.

Тогда на сцену вновь было вынесено понятие логической конструкции. С его помощью суждение «природа существовала до человека» было истолковано как посылка, удобная для выводов о будущих ощущениях палеонтологов, геофизиков и других ученых, которые возникнут у них при соответствующих исследованиях. Иными словами, Земля существовала до человека не реально, а только в смысле теории, объясняющей, почему при раскопках определенного рода ученые увидят такие-то окаменелости, отпечатки на камнях, кости ископаемых и т. д. Признавая неприемлемость такого решения для науки, Рассел в книге «Исследование значения и истины» (1943) отметил различие между опытом и «фактом», из которых первый субъективен, а второй объективен.

Таким образом, принцип верификации оказался бессильным при решении вопроса о включении в науку предложений о фактах прошедшего времени. Бессилен он и в применении к предложениям о фактах будущего времени. Это вытекает из отрицания объективной причинности, в интерпретации которой неопозитивисты следовали в

общих чертах заветам Д. Юма и отождествили причинность с предсказуемостью. Утрата объективной причинности нарушает закономерную связь между теми суждениями, которые описывают настоящее состояние предмета, и теми, которые фиксируют факты будущих его состояний. В результате принцип верификации принес науке самый нежелательный для нее результат – солипсизм данного момента.

Когда Карнап предложил считать базисом науки протокольные предложения, совершенно не касаясь вопроса о соотношении их с чувственными фактами, обнаружилось, что никаких «привилегированных» (абсолютно исходных) предложений науки нет, поскольку всякое протокольное предложение требует пояснений и зависит от других протоколов. Была выдвинута концепция когерентной истины, согласно которой все предложения науки «равноправны», а их истинность не в согласованности производных предложений с протокольными, а во взаимосогласованности (когеренции) предложений друг с другом. Объективное существование стали сводить уже не к ощущаемости, а к классу «принятых» предложений. Верифицируемость превратилась во взаимоверифицируемость предложений. Но возможна ли она, если предложения высказаны различными субъектами?

В решении *проблемы интерсубъективности предложений науки* неопозитивизм предложил ряд версий: «безличные» ощущения, логическая инвариантность, «физикализм». Финал всех версий интерсубъективности был одинаков: утрата познавательного содержания в анализируемых предложениях науки. Отсюда вытекает отрицание существования невоспринимаемого, поскольку реальность ограничивается формами познания.

Рациональная сторона принципа верификации представлена в следующих утверждениях:

1. Ложные предложения, ложность которых нам твердо известна, следует считать научно осмысленными, ибо знание об их ложности необходимо для дальнейшего прогресса научного познания.

2. Далеко не всякое вненаучное предложение обнаруживает свою вненаучность явной абсурдностью своей структуры или смысла.

3. Для установления научной осмысленности предложения или теории необходимо не только обнаружить принципиальную возможность установления истинности предложения (теории), но и установить принципиальную возможность для этого предложения (теории) быть ложным, если бы нашлись факты определенного рода, которые этому предложению (теории) противоречили бы. Это значит, что утверждение или теория не могут носить научного характера, когда невозможно сконструировать гипотетический факт, который, если бы он был реальным, опровергал бы их.

4. Обещает быть плодотворным развитие теории познания в рубриках трех значений, где третьим значением (помимо «истинно» и «ложно») были бы: «непроверяемо», «неопределенно», «гносеологически не уточнено» и др.

Рациональный смысл имеется и в самом принципе верификации, поскольку осмысленность и истинность всякого научного положения если не прямо, то опосредствованно восходят к чувственной (опытной) проверке. Но эта проверка есть лишь определенная сторона практического воздействия людей на внешние объекты, и весьма проблематично понимать ее как всего лишь сопоставление предложения с некоторыми «атомарно» вычлененными ощущениями субъекта.

Принцип верификации принес пользу для критики спекулятивных построений философов-идеалистов XX в. и заставил более требовательно отнестись к проблеме доказательности философских положений и вообще заняться более детальным уточнением специфики философской аргументации. Однако в неопозитивистском употреблении этот принцип создает трудности и для самих естественных наук.

Вторая доктрина логического позитивизма – *конвенционализм* – особенно активно отстаивалась Р. Карнапом, К. Айдукевичем и К. Гемпелем. Конвенционализм постулировал существование в составе

науки произвольных соглашений (конвенций), действующих по крайней мере в виде исходных положений логической структуры наук.

В философском отношении конвенционализм формировался как реакция на метафизический сенсуализм как способ якобы неидеалистического и нематериалистического решения вопросов о происхождении исходных понятий и принципов наук. Конвенционалисты искали средство, которое дало бы возможность одновременно преодолеть и явно идеалистический кантовский априоризм, и разрушительный для науки скептицизм, и нежелательный для них материализм. Таким образом, конвенционализм сложился как позитивистский принцип: утверждение произвольности выбора начальных понятий и аксиом (ограниченного лишь некоторыми формальными требованиями относительно соотношений между членами принятой группы положений).

В естественнонаучном отношении конвенционалисты пытались опереться на независимость ряда понятий и законов, вводимых в какую-либо науку извне и для нее необходимых. В этом смысле математика «заимствует» из логики некоторые законы и правила, что выглядит как привнесение этих законов и правил в математику субъектом. Согласно идее Д. Гильберта, начальные понятия геометрии могут быть сконструированы через полагающие их чисто формальные определения, от которых не требуется «очевидности» и которые как бы привносятся извне. Что касается самой логики, то за пределы каждой данной логической системы выходит вопрос об избрании и обосновании ее аксиом (эти аксиомы можно с логической точки зрения рассматривать внутри данной системы как результат вывода из пустого множества посылок).

Непосредственную роль в появлении конвенционализма сыграло открытие неевклидовых геометрий, к чему впоследствии присоединилось построение различных систем формальной логики, в том числе многозначных (Лукаевич, Пост, Брауэр и др.). Факт внутренней непротиворечивости различных систем формальной логики и различных геометрий иллюзорно выглядел как доказательство их независимости от

эмпирических моделей, в отличие от геометрии Евклида, зависимость которой от повседневного опыта вызывала гораздо меньше сомнений. Для обоснования конвенционализма стремились использовать и тот факт, что иногда одну и ту же теоретическую систему некоторой науки можно строить, исходя из различных наборов аксиом.

Одна из наиболее ярко выраженных неопозитивистских формулировок конвенционализма – принцип терпимости Карнапа (1934), согласно которому можно выбирать («можно терпеть») любую избранную решением субъекта непротиворечивую логическую систему. Год спустя эту идею высказал К. Поппер в «Логике исследования». Гемпель изобразил логику как «игру» символами согласно установленным правилам. Таким образом, создание различных символических систем, будучи само по себе положительным явлением в науке, привело и к некоторым отрицательным последствиям.

В принципе терпимости Карнапа уже содержалась «лингвистическая» интерпретация конвенционализма, распространенная затем на всякую научную дисциплину, в состав которой входят аксиоматические построения. Р. Карнап опирался на выдвинутое в работах Д. Гильберта, Ф. Brentano, Л. Витгенштейна понимание логических отношений между символами (знаками) как таковыми и в этом смысле как отношений «языковых». Такое понимание допустимо, если его не абсолютизировать. Именно это и сделали неопозитивисты, отождествив логику с неинтерпретированным исчислением («языком»).

В результате конвенционалистской интерпретации логики и математики эти науки как «область формального знания» были отнесены в рубрику научно-пустых предложений. Конвенционализм затем был перенесен и на проблему принятия той или иной философии. Аналогично был понят и такой принцип неопозитивизма, как физикализм.

Неопозитивисты пытались ответить на вопрос о мотивах выбора тех или иных конвенций. Карнап и Гемпель указывали, что надо избирать системы, к которым склоняются «ученые нашего культурного круга». Нейрат ссылаясь на «психологию» ученых данной культурной группы.

Эйно Кайла ссылался на «человеческую природу», Георг Вригт – на привычки повседневной жизни и науки, а Ричард Брайтвейт – на то, что конвенции должны приносить «интеллектуальное удовлетворение». Основатель логического позитивизма Шлик, следуя Пуанкаре, утверждал, что при выборе аксиом надо стремиться к тому, чтобы они помогли формулировке законов природы в наиболее простой форме. Понятие простоты толковалось им в смысле «“экономии мышления”», соединенной с эстетической “радостью” субъекта. Подобные взгляды высказывал и Рассел. Основания для избрания конвенций в логическом позитивизме в конечном счете «неизбежно оказываются точками зрения ценности и целесообразности, поэтому всякий конвенционализм стремится к прагматизму»¹⁴.

Неопозитивисты стали толковать причинные связи как всего лишь конвенциональные интерпретации успеха предсказаний будущих ощущений субъекта в тех или иных определенных эмпирических ситуациях или как конвенциональные интерпретации однозначности и определенности логического вывода следствий из формул и их соединений в научные теории, поддающиеся эмпирической проверке. Но причинность – реальный факт, а не условное истолкование фактов. Так, когда физикам пришлось выбирать между допущением существования новой микрочастицы “нейтрино” и предположением об ошибочности закона сохранения энергии и импульса, то ученые в подавляющем большинстве сочли необходимым стать на первую позицию, и именно она оправдалась. Между тем, формально рассуждая, избежать противоречия в физической теории можно было бы и путем конвенционального ограничения действия законов сохранения. Если следовать конвенционализму, то совершенно несущественно, считать ли, что причина предшествует следствию или наоборот – что следствие предшествует причине, коль скоро оба ряда зависимостей выражаются в одинаковых логических структурах. Придется также признать совершенно «равноправными» и в этом смысле «равно истинными» любые

¹⁴ Krohn S. Der logische Empirismus. T. I / S. Krohn. Turku, 1949. S. 50.

теоретические системы, если они хотя бы временно годятся для предсказания будущих ощущений наблюдателя. Именно так и поступили неопозитивисты, объявив совершенно равноправными астрономические системы Коперника и Птолемея.

Спрашивается, на чем основана уверенность отвергающих конвенционализм ученых в правильности принятия некоторого одного и именно такого, а не иного решения? В конечном счете на длительном предшествовавшем практическом опыте человечества. Для логических позитивистов итоги общественной практики не имеют отношения к содержанию теоретических аксиом и принципов. В этой связи в неопозитивизме стали усиленно использовать понятие двух логик – теоретической и практической (соответственно, двух математик). Первая «априорна», то есть внеопытна, а вторая является не более как собранием приблизительных обобщений данных опыта и практических советов и не может быть источником для первой¹⁵.

Следует признать, что различие «двух» математик (например, «двух» геометрий) и, соответственно, двух пространств – наблюдаемого и теоретического – имеет реальную основу. «Геометрия как физика изучает свойства протяженности материальных тел... геометрия как математика интересуется лишь логическими зависимостями между своими положениями...»¹⁶.

Трудности конвенционализма показывают также результаты известной теоремы К. Гёделя (1931), согласно которой для каждого достаточно богатого средствами логико-математического исчисления существуют истины, выразимые в его терминах, но формально в нем невыводимые. Отсюда вытекает факт существования истин, которые не зависят от субъекта, построившего (или использующего) данное исчисление, и которые, следовательно, не могут быть продуктами какой-либо его конвенции. Эти истины устанавливаются в процессе

¹⁵ См.: *Reichenbach H. Der Aufstieg der wissenschaftlichen Philosophie / H. Reichenbach. Berlin, 1957. S. 160, 343.*

¹⁶ *Рашиевский П. К. Предисловие / П. К. Рашиевский // Гильберт Д. Основания геометрии. М. : Изд-во АН СССР, 1948. С. 12.*

общественной практики людей. Отсюда вытекает также, что никакая формальная система и конечная совокупность таких систем не могут отразить всех неисчерпаемых свойств материальных объектов в их связях.

Конвенционализм – абсолютизация действительной возможности относительно «свободного» выбора аксиом, исходных понятий и даже правил вывода при построении дедуктивных теорий. Критикуют конвенционализм не за признание «свободы» в формальных построениях, а за игнорирование существования пределов, в которых эта «свобода» имеет место, за отрицание того, что сама эта «свобода» обусловлена многообразием и многосторонностью связей, мира, существующего независимо от субъекта.

В доктрине *физикализма* (Р. Карнап, О. Нейрат, Г. Фейгель, Ф. Франк и др.) получило свое воплощение стремление к объединению (унификации) всех наук на основе универсального языка, в роли которого неопозитивисты надеялись увидеть язык математической физики. Одной из причин появления физикализма было желание преодолеть трудности, с которыми столкнулся принцип верификации, и прежде всего разрешить проблему интерсубъективности предложений науки.

Р. Карнап дал формулировку физикализма в статье «Физикалистский язык как универсальный язык науки» (1931). Он охарактеризовал его как требование адекватного перевода предложений всех наук, содержащих описание предметов в терминах наблюдения, на предложения, состоящие исключительно из терминов, которые употребляются в физике. Возможность такого перевода Карнап предложил рассматривать как критерий научной осмысленности предложений. Физикалистский подход он пробовал провести в отношении всех наук, включая психологию и социологию.

Физикализм пережил полосу бурного расцвета в первой половине 30-х гг. XX в., а затем началось его быстрое падение. Это произошло прежде всего из-за того, что возрождалась идея универсальной науки, основанной на «всемогущих» формальных структурах. Удар по этим мечтам нанес математик К. Гёдель. Он строго теоретически доказал невозможность

«абсолютных» формализмов. Во-вторых, физикализм заранее приписывал искомой универсальной науке черты некоторой вполне законченной и ограниченной системы знания: математической физики по ее состоянию на 30-е гг. XX в. Философы XVII в. пытались уложить все науки в «прокрустово ложе» современной им механики, неопозитивисты XX в. повторили подобную ошибку в новом варианте.

Физикализм исходил из желаемой цели достижения лишь удобного для субъекта языкового единства наук. Поэтому шел поиск чисто формальных решений, практически не обращалось внимания на факты, означавшие постепенное сближение наук. К таким фактам можно отнести структурные аналогии в математическом аппарате различных научных дисциплин, возникновение пограничных дисциплин и объединяющих теорий, которые, однако, не ведут к утрате качественной специфики различных областей знания.

В своих последних работах Карнап пошел на серьезное «ослабление» физикализма, который уже предстает не как один из основных принципов неопозитивизма, а лишь как пожелание основывать «по мере возможности» языки наук на языке физики¹⁷.

Распад физикализма привел к обеднению неопозитивистской доктрины, чему также способствовало «ослабление» принципов верификации и конвенционализма. Первый из них был сведен к общему пожеланию о подкреплении утверждений опытом, а второй – к неуточненному далее отрицанию опытного происхождения законов логики и математики.

Из сочетания принципов верификации и конвенционализма в неопозитивизме вытекало понимание строения науки как совокупности условных теоретических конструкций, создаваемых при помощи условных логических средств на базе эмпирических (фактуальных) констатаций («протоколов») и поддающихся затем сведению (редукции) к

¹⁷ См. одну из последних книг Р. Карнапа *Philosophical Foundations of Physics...* (New York; London, 1966); автор здесь отрицает индетерминизм в макром мире (с. 222) и утверждает, что «мир имеет каузальную структуру» (с. 220); имеется русский перевод 1971 г.

этим протоколам. Индуктивные обобщения играли среди этих средств значительную роль. Редуктивистская (индуктивистская) трактовка построения науки и связанные с ней трудности вызвали к жизни иную схему построения науки – гипотетико-дедуктивную. Ее возникновение в значительной степени связано с работами Карла Раймунда Поппера.

§ 4. Проблема научной рациональности в постпозитивизме

Карл Поппер (1902–1994), английский философ и социолог, сосредоточил свое внимание на опровержении двух главных устоев логического позитивизма – принципов верификации и конвенционализма. Для этого К. Поппер использует вывод, сделанный еще в XVII в. Ф. Бэконом, об огромной роли в познании таких фактов, которые отрицают то или иное уже известное положение. Достаточно одного, но вполне бесспорного опровергающего факта для того, чтобы индуктивное обобщение было опровергнуто. Неодинаковую роль подтверждающих и опровергающих фактов Поппер назвал познавательной асимметричностью.

На основании этой «асимметричности» Поппер провозгласил замену принципа верификации (подтверждения) принципом фальсификации (реально осуществляемого опровержения). Он означает, что проверка научной осмысленности, а затем и истинности научных теорий должна осуществляться не через их подтверждение, а преимущественно (или даже исключительно) лишь через их опровержение.

Для проверки истинности научных теорий Поппер предложил использовать одно из правил дедуктивной логики – «модус толленс» (или отрицающий модус, согласно которому из отрицания следствия необходимо следует ложность основания).

Поппер критиковал принцип верификации с точки зрения односторонности индуктивизма и психологизма в теории познания, но одновременно ему приходилось признавать, что *принцип фальсификации* подтверждается, то есть верифицируется. Он выступал против неопозитивистского конвенционализма, однако для него принятие каких-либо утверждений в качестве истинных (или вообще в качестве научно

осмысленных) – это не более как условное и притом временное соглашение (конвенция).

Собственно научных теорий для Поппера вообще не существует: имеют место не теории, а лишь гипотезы, и эти гипотезы никогда в статус истинных научных теорий перейти не смогут. Они находятся лишь во временном употреблении, и не более того, конечная судьба их непременно окажется крахом. Такой взгляд превращает любые относительные истины лишь в принятые на время заблуждения.

В конце 60-х гг. XX в. Попперу пришлось признать, что имеет место «рост» знаний людей. Но для осуществления «роста» знаний, по Попперу, достаточно элементарного метода проб и ошибок, который и был признан им в качестве главного метода научного мышления. Развитие знаний происходит, по мнению позднего Поппера, через смену научных теорий, точно так же, как происходит развитие органической жизни через смену видов, борющихся друг с другом, причем одни вымирают, а другие побеждают.

В конечном итоге Поппер объявил о создании им новой теоретической концепции – «критического рационализма». Это получило закрепление в программном докладе Поппера на XIV Всемирном философском конгрессе в Вене (1968).

«Рационализм» Поппера коренным образом отличается от классического рационализма XVII–XVIII вв.: ему уже чужда свойственная Декарту, Спинозе и Лейбницу убежденность в неограниченных возможностях человеческого разума. Теперь, считает Поппер, рационализм стал тотально «критичным» и ставит под сомнение разума и само его сомнение в устойчивости и оправданности существующих реальностей. В конечном итоге следует апеллировать к здравому смыслу, к «чувству» рациональности.

Поппер сформулировал несколько критериев оценки научных теорий, которые все сводятся к степени фальсифицируемости, то есть способности теорий подвергнуться опровержению. Эти критерии – содержательность, а также логическая невероятность (более легкая опровержимость) и

«простота» опровергаемости. На стадии «критического рационализма» Поппер добавил еще три критерия, а именно «степень подтверждаемости», «степень истинности» в смысле соответствия чувственно наблюдаемым фактам и «степень правдоподобности». В предложенной конструкции «степень подтверждаемости» зависит от «степени опровергаемости», «истинность» возможна только в рамках формального подхода (семантического определения истины), и притом только для эмпирических высказываний. Степень «правдоподобия» означает лишь «похожесть на истину», временную «принятость» утверждения. Эффективная проверяемость отождествляется с опровергаемостью и, наконец, неопровержимой в будущем опровергнутостью.

На последней стадии эволюции своих взглядов Поппер признал, что объективная истина существует где-то в «третьем мире», «вне» субъекта, а субъект в своих познавательных усилиях может достигнуть ее частиц, хотя никто твердо не знает, действительно ли ему удалось добиться именно этого.

«Критический рационализм» является наиболее значительным и влиятельным течением современного позитивизма, который называют *постпозитивизмом*. Крупнейшими его представителями являются Т. Кун, П. Фейерабенд, Дж. Агасси, С. Тулмин, И. Лакатос, Дж. Уоткинс, Г. Альберт, Х. Шпинер и др. Работы этих авторов не только определяют одно из главных направлений в разработке философии, методологии и истории науки на Западе, но и во многом задают тон в исследовании общемировоззренческих вопросов и проблем культуры.

По своим теоретическим и социально-политическим позициям эти философы существенно различаются между собой. Общим для них является то, что все они полемизируют с позитивизмом, часто опираясь при этом на учение Поппера. И хотя ряд представителей этой группы испытали на себе влияние идей других мыслителей (А. Койре, Р. Коллингвуда, позднего Л. Витгенштейна и др.), теоретико-познавательная программа К. Поппера задала то проблемное поле, которое стало предметом исследования в постпозитивизме.

Логика внутреннего движения привела представителей постпозитивизма на позиции культурологического и методологического плюрализма, к признанию относительности рационального и иррационального, научного и ненаучного.

Своеобразный подход к пониманию научной рациональности развивает *Имре Лакатос* (1922–1974), опираясь на свою методологию исследовательских программ.

Исследовательская программа Лакатоса – это серия сменяющих друг друга теорий, объединенных определенной совокупностью базисных идей и принципов. Исследовательская программа состоит из четырех основных элементов: 1) ядро программы; 2) предохранительный пояс; 3) негативная эвристика; 4) позитивная эвристика. По мнению Лакатоса, современная методологическая концепция, или логика открытия, представляет собой просто ряд правил (может быть, даже не особенно связанных друг с другом) для оценки готовых, хорошо сформулированных теорий. Такие правила, или системы оценок, часто используются также в качестве «теорий научной рациональности»¹⁸. Прогресс в теориях научной рациональности он связывает с прогрессом в методологии науки. В истории методологии Лакатос выделяет четыре типа методологических доктрин, которые одновременно являются и четырьмя последовательно сменяющимися друг друга концепциями научной рациональности: индуктивизм, конвенционализм, методологический фальсификационизм и методология исследовательских программ. Более прогрессивной, согласно Лакатосу, является та теория рациональности, которая позволяет дать более полную рациональную реконструкцию истории науки. «Прогресс теории рациональности в науке состоит в открытии новых исторических фактов и во все более расширяющейся рациональной реконструкции истории науки, пронизанной оценочными характеристиками»¹⁹.

¹⁸ *Лакатос И.* История науки и ее рациональная реконструкция / И Лакатос // Структура и развитие науки. М. : Прогресс, 1978. С. 204.

¹⁹ Там же. С. 257.

Исходя из этого, Лакатос приходит к выводу, что его концепция исследовательских программ является лучшей из всех имеющихся концепций научной рациональности. Лакатос фактически отождествляет проблему научной рациональности с проблемой рациональной реконструкции истории наук.

В концепции Лакатоса рациональность поведения ученого, наряду с опытом и логикой, как это было у Поппера, определяется также и рядом содержательных установок, входящих в ядро исследовательской программы. Поведение ученого является рациональным, если оно соотносится не только с опытом и логикой, но и с положениями ядра программы и правилами эвристики, принятыми конвенционально. Поскольку при переходе от программы к программе ядро и правила эвристики меняются, понятие рациональности оказывается исторически релятивным. В целом Лакатос не выходит за рамки критического рационализма, поскольку рациональность принятия и отвержения самих программ покоится у него в целом на эмпирической критикабельности последних.

В методологической доктрине Лакатоса логика и опыт как факторы, детерминирующие научное исследование, вообще отходят на второй план. Внутри исследовательской программы судьба теоретических построений решается не столько на основании опытных данных, сколько на основании их согласия или несогласия с ядром программы и правилами эвристики, которые имеют конвенциональную природу. При оценке самих исследовательских программ Лакатос старается апеллировать к опыту, но отсутствие эмпирического критерия дегенеративности программы лишает эту апелляцию методологического значения. При номинальном обращении к опыту и логике методологические доктрины Лакатоса и Поппера основываются на системе конвенциональных решений, что явно противоречит исходному представлению о научной рациональности как логико-эмпирической принудительности методологических решений ученых. Конвенция всегда предполагает апелляцию к некоторым неформальным, содержательным соображениям и интуиции ученых.

Пересмотр образа науки и условий ее развития совершается представителями «исторической школы» (Т. Кун, С. Тулмин, П. Фейерабенд и др.), связавшими представление о научности и рациональности с историко-эволюционными процессами.

Доктрина «исторической школы» подчеркивает, что критерии рациональности так же историчны, как оцениваемые с их помощью научные знания. Научно и рационально то, что принято в качестве научного и рационального данным научным сообществом в данный исторический период. Эту принципиальную установку «исторической школы» разделяют с Куном все ее представители.

Образ науки, согласно *Томасу Куну* (1922–1996), связан с конкретно-историческим субъектом – «научным сообществом». Каждое научное сообщество принимает свои собственные стандарты рациональности. Поэтому образ науки претерпевает значительные изменения: все стандарты и нормы рациональности релятивизируются. В исторической характеристике науки Кун активно использует понятие «парадигма». Это понятие было введено в философию науки позитивистом Г. Бергманом для характеристики нормативности методологии, однако широкое распространение приобрело после опубликования работ Т. Куна.

Парадигма (в концепции Куна) – это совокупность наиболее общих идей и методологических установок в науке, признаваемых на данном этапе исследований истинными и разделяемых научным сообществом. Парадигма обладает двумя свойствами: 1) она принята научным сообществом как основа для дальнейшей работы; 2) она содержит нерешенные вопросы, то есть открывает простор для исследований. Таким образом, парадигма – всегда достояние научного сообщества и начало всякой науки, ибо она обеспечивает возможность направленного отбора фактов и их интерпретации.

В концепции Куна отрицается наличие абсолютных и неизменных фактов – каждая парадигма устанавливает свои собственные факты; развитие науки носит дискретный характер – плавное развитие в период «нормальной науки» прерывается революционными периодами,

разрушающими все предшествующее знание. История науки предстает как совокупность разобщенных и не понимающих друг друга научных сообществ. Граница между наукой и ненаукой становится весьма расплывчатой.

Однако Т. Кун склоняется к тому, что демаркация между наукой и метафизикой (философией) должна быть установлена. Характерную особенность философии Кун усматривает в том, что в ней никогда не существовало единой, общепризнанной концепции – парадигмы. Каждый крупный философ создает свою собственную философскую систему, и философия в целом всегда представляет собой поле битвы различных точек зрения. В науке, по мнению Куна, плюрализм теорий и их взаимная критика чрезвычайно редки, обычное состояние науки характеризуется объединением всех исследований в рамках одной господствующей концепции: «Мы должны сказать, что именно устранение критического исследования знаменует переход к науке... Только тогда, когда ученые должны выбирать между конкурирующими теориями, они ведут себя подобно философам»²⁰.

Таким образом, различие между философией и наукой Кун видит в том, что для первой является характерным плюрализм концепций и их взаимная критика, в то время как во второй этого нет: в периоды кризисов наука уподобляется философии.

По мнению Куна, отличительным признаком науки является не рациональность, а совокупность тех черт, которыми характеризуется «нормальная наука», – деятельность научного сообщества в рамках единой парадигмы. Рациональность и научность в концепции Куна уже не отождествляются. В пределах «нормальной науки» научная рациональность определяется господствующей парадигмой. Однако наряду с ней существует и вненаучная рациональность, которая совпадает со здравым смыслом. Образ науки в представлении Куна определяется не

²⁰ *Kuhn T. Logic of Discovery or Psychology of Research / T. Kuhn // Essential Tension. Chicago ; London, 1977. P. 273.*

посредством ссылки на универсальные, предварительно заданные критерии рациональности, а независимо от них.

Если Томас Кун релятивизировал научное знание и принципы научной рациональности, связав их с научным сообществом, то его коллега американский философ *Пол Фейерабенд* (1924–1994) заменил научное сообщество отдельным индивидом.

Фейерабенд показывает, что если рациональность состоит в следовании определенным правилам рационального действия, то в реальной науке рациональность, то есть соблюдение определенных правил, смешана с иррациональностью, то есть с их нарушением. В противном случае наука вообще не смогла бы развиваться. Фейерабенд выдвинул методологический *принцип пролиферации* (размножения) теорий: ученые должны стремиться создавать теории, несовместимые с существующими и признанными теориями, что способствует их взаимной критике и ускоряет развитие науки.

Принцип пролиферации призван обосновать плюрализм в методологии научного познания. Фейерабенд приходит к тезису о несоизмеримости конкурирующих и сменяющих друг друга альтернативных теорий. Их нельзя сравнивать как в отношении к общему эмпирическому базису, так и с точки зрения общих логико-методологических стандартов и норм, так как каждая теория устанавливает свои собственные нормы.

В конечном итоге Фейерабенд приходит к следующему выводу: «Познание не выражается в ряде совместимых теорий, приближающихся к некоторой идеальной концепции; оно не является постепенным приближением к истине. Познание представляет собой скорее возрастающий океан взаимно несовместимых (и, может быть, даже несоизмеримых) альтернатив, в котором каждая отдельная теория, каждая волшебная сказка, каждый миф являются частями одной совокупности, взаимно усиливают, дополняют друг друга и благодаря конкуренции вносят свой вклад в развитие нашего сознания. Ничто не является вечным, и ни одно мнение не может быть опущено в этом всеобъемлющем

процессе. Плутарх или Диоген Лаэртский, а не Дирак или фон Нейман дают образцы познания этого рода, в котором история науки становится неотъемлемой частью самой науки, ибо она существенна как для дальнейшего развития науки, так и для придания содержания теориям, существующим в каждый данный момент. Эксперты и простые люди, профессионалы и любители, поборники истины и лжецы – все они участвуют в соревновании и вносят свой вклад в обогащение нашей культуры. Задача ученого состоит не в том, чтобы “искать истину”, “восхвалять бога”, “систематизировать наблюдения” или “улучшать предсказания”. Все это – побочные эффекты деятельности, на которую главным образом направлено его внимание и которая состоит в том, чтобы “делать слабое сильным”, как говорили софисты, и благодаря этому поддерживать движение целого»²¹.

В такой интерпретации наука ничем не отличается от любой другой формы духовного общения людей, теряет какие-либо определенные очертания, растворяется в духовной культуре общества и ее истории.

Концепции научной рациональности Фейерабенд противопоставляет концепцию *исторического релятивизма*, согласно которой стандарты рациональности полностью меняются от эпохи к эпохе и даже от ученого к ученому. В этом отношении «методологический анархизм» П. Фейерабенда смыкается с концепцией науки Т. Куна, где научная революция отождествляется с «религиозным переворотом» в воззрениях ученых, в ходе которого меняются не только теории, но и критерии их оценки. Представители критического рационализма единодушно квалифицируют взгляды Фейерабенда и Куна как откровенный иррационализм, получая в ответ обвинение в скрытом иррационализме.

В основе исторического релятивизма Куна и Фейерабенда лежит характерное для позитивизма отрицание объективной истины в научном знании. Постпозитивисты отождествляют законы разума с законами формальной логики, а рациональность мышления усматривают

²¹ *Feyerabend P. Against method: Outline of an anarchistic theory of knowledge / P. Feyerabend. L., 1975. P. 30.*

исключительно в следовании этим законам. Для обоснования такого допущения необходимо доказать, что научное мышление действительно укладывается в рамки дедуктивных логических процедур.

Эволюция науки показывает, что ни контекст открытия теорий, ни контекст их оправдания к совокупности дедуктивных процедур сведен быть не может. Поэтому отождествление рациональности научного мышления с его строгим подчинением законам формальной логики ведет к обнаружению в реальной науке «иррациональных элементов», то есть таких шагов в научном исследовании, которые не укладываются в формально-логическую схему.

Возникающая в постпозитивизме дилемма – рационализм или исторический релятивизм – является результатом попытки осмысления соотношения абсолютного и относительного в изменении представлений о рациональности. Критические рационалисты, связывая рациональность с законами формальной логики и приписывая последним внеисторический характер, приходят к выводу о существовании неизменных стандартов рациональности. Любая попытка их релятивизации рассматривается как отрицание рациональности мышления. Исторический релятивизм, фиксируя факт изменчивости представлений о рациональности, абсолютизирует его, не учитывая, что вопрос состоит не в том, что представления о рациональности изменяются, а в том, *как* они изменяются: катастрофически или диалектически.

Таким образом, в рамках современной философии науки существуют расхождения во взглядах на природу науки и особенности ее развития. Причина в том, что представления о науке у исследователей формируются под влиянием различных философских воззрений. Значительную роль играют и те конкретные научные области, на которые преимущественно ориентируется методолог. Вместе с решением фундаментальных вопросов о том, что представляет собой наука и каким образом она развивается, складывается определенный образ науки. Когда образ науки сформирован, он определяет собой то или иное решение большинства методологических проблем. Отсюда следует, что для того, чтобы понять, почему данный

исследователь определенным образом подходит именно к этим, а не к другим проблемам, нужно реконструировать тот образ науки, на который он опирается.

Позитивизм – одно из проявлений и следствий влияния на философию стандартов и культуры мышления, сложившихся в науках о природе, в математике и логике. Необходимым историческим условием противопоставления «старой метафизики» и «позитивного» знания стало возрастание роли точных и конкретных знаний в социальной практике. Основная проблема современного позитивизма – это осмысление соотношения логики, математики и физики. Не случайно наиболее активное развитие позитивизма приходится на XX в. с его научно-технической революцией.

Исходная идея позитивизма – проведение разграничительной линии между наукой и всеми остальными формами духовной деятельности. Борьба позитивистов с метафизикой не была самоцелью. Эта борьба рассматривалась как средство защиты и обоснования рационального знания в противовес иррационализму и демагогии.

§ 5. Социология науки

Социология науки изучает динамику развития науки и ее взаимоотношения с обществом. Как особое направление исследований социология науки начала формироваться в 30-е гг. XX в. В это время социологические подходы к науке рассматривались в работах Бернала, Огборна, Сорокина, Парсонса, но наибольшее влияние на последующее развитие социологии науки оказал Мертон. В ставшей классической работе «Наука, техника и общество в Англии XVII века» (1933) Мертон выдвинул на первый план роль пуританской религии и морали в становлении науки Нового времени. Позже он сформулировал социологическую концепцию науки, которая в 60-е гг. стала доминирующей. В основании этой концепции лежали позитивистские идеи социальной нейтральности и кумулятивного характера роста научного знания, а также структурный функционализм, вариант которого был разработан самим Мертоном.

Социология, согласно Мертону, изучает науку как социальный институт, охраняющий автономию науки и стимулирующий деятельность, направленную на получение нового знания. Научное открытие является достижением, требующим вознаграждения, которое институционально обеспечивается тем, что вклад ученого обменивается на признание – фактор, определяющий его престиж, статус и карьеру.

Функционирование науки как института регулируется совокупностью обязательных норм и ценностей, составляющих этос (характер, совокупность стабильных характеристик) науки, включающий в себя универсализм (убеждение в объективности и независимости от субъекта положений науки), всеобщность (знание должно становиться общим достоянием), бескорыстность (запрет на использование науки в личных интересах) и организованный скептицизм (ответственность ученого за свои оценки работы коллег). Но поскольку ученый действует в обстановке конкурентной борьбы, в противоречивых условиях, а система норм не определяет однозначно его поведение, оно становится амбивалентным, колеблющимся между полюсами различных, и даже противоположных, принципов.

Мертоновская концепция науки опиралась на абстрактную модель «чистой» науки, оказала серьезное влияние на теоретические разработки в социологии науки. В 60-е гг. XX в. интенсивно развиваются исследования структуры научного сообщества (У. Хэгстром), «невидимых колледжей» (Д. Крейн), сети социальных связей и коммуникаций (Н. Маллинс), социальной стратификации в науке (С. Коул, Дж. Коул), науки как социальной системы (Н. Сторер) и др.

В начале 70-х гг. XX в. в социологии науки развернулась критика мертонианской парадигмы с позиций, которые формировались под влиянием постпозитивистской методологии науки, и прежде всего, работы Куна «Структура научных революций», в которой наука рассматривается как парадигма, принятая научным сообществом. На этой философской основе стала формироваться когнитивная социология науки, в которой познавательная (когнитивная) сторона науки ставилась в прямую

зависимость от социальных условий, в которых функционирует наука. Это направление социологии науки зародилось в Англии, где были разработаны ее концептуальные основы и исследовательские программы, общей чертой которых было стремление расширить поле применения социологических методов, включив в их сферу действия научное знание (Бранс, Блур, Коллинс, Малкей, Уолгар и др.).

Основным препятствием в превращении научного (прежде всего, естественнонаучного) знания в предмет социологического анализа была его претензия на относительно истинное отображение реальности. Усилия сторонников когнитивной социологии науки с самого начала были направлены на то, чтобы лишить научное знание этого «эпистемологического статуса», объявив его обычным «верованием», ничем принципиально не отличающимся от других верований. Тем самым наука представлялась продуктом социальных условий, отношений, интересов и становилась в один ряд с мифом и религией. Научное знание связывалось с социальными условиями, вопрос об его отношении к объективной реальности отбрасывался.

Развитие когнитивной социологии науки дало импульс микросоциологическим исследованиям конкретных ситуаций, возникающих в процессе познавательной деятельности ученых, которые дают ценный эмпирический материал о взаимосвязи когнитивных и социальных аспектов науки.

На рубеже 80-х гг. XX в. возник целый спектр разнообразных, но близких по своим методологическим основаниям концептуальных схем социального исследования науки. Получили известность «конструктивистская программа» (К. Кнорр-Цетина), рассматривающая науку как социальную конструкцию, релятивистская программа (У. Коллинс), этнометодологические исследования (Г. Гарфинкель, С. Уолгар), дискурс-анализ (М. Малкей). Для этих программ характерен отказ от «традиционных» различий когнитивного и социального в науке. Познавательное начало науки в большей или меньшей степени

подменяется социальными действиями, переговорами, отношениями ученых.

Многообразие концепций в социологии науки оценивается ее критиками как следствие противоречия между объективной необходимостью теоретического осмысления изменений, происходящих в процессах производства научного знания, усложняющихся взаимодействиях между наукой и обществом и отсутствием надежных и адекватных методологических установок в самой социологии науки.

Ключевой вопрос социологии науки – почему развивается наука? В решении проблемы движущих факторов развития науки сложились альтернативные концепции интернализма и экстернализма.

Согласно *интернализму*, развитие науки имеет внутреннюю детерминацию, то есть обусловлено внутренне присущими научному познанию закономерностями.

Согласно *экстернализму*, развитие науки имеет внешнюю детерминацию, то есть обусловлено действием внешних социально-исторических факторов.

Интерналисты подчеркивают, что идеи возникают только из идей. Существует логическая последовательность, в которой они рождаются. Нарушить эту последовательность никакие внешние воздействия не в состоянии. Менделеев не смог бы создать Периодическую систему, если в его время оставались бы неизвестными свойства химических элементов. Открыть микромир и понять его законы стало возможным только после того, как были достигнуты значительные успехи в познании макромира.

Внутренняя детерминация развития науки определяется и тем, что для экспериментальных исследований нужна специальная аппаратура, а для ее создания – необходимый уровень научных знаний о свойствах материалов, о способах их обработки, о механических, химических, электрических, оптических и прочих процессах. Нужно было научиться делать достаточно точную измерительную технику, и только после этого открылась возможность определить заряд электрона или скорость света. Когда не было телескопов, не было и астрофизики.

Интернализм не отрицает того, что общественные условия влияют на ход развития науки, но полагает это влияние несущественным, неопределяющим.

Экстерналисты, наоборот, настаивают на том, что нельзя понять причины развития науки, абстрагируясь от социальных условий, в которых она развивается. Наука, подчеркивают они, есть порождение общества, она является одной из отраслей общественного труда. Как и всякий общественный труд, научная деятельность призвана удовлетворять потребности общества. Экстерналисты признают, что наука имеет свои специфические закономерности развития. Но движущая сила ее развития – это социальные потребности. Ученых могут интересовать самые различные проблемы, однако общий вектор развития науки в каждую историческую эпоху направлен в конечном счете на решение задач, порожденных нуждами общества. Развитие геометрии в Древнем Египте было вызвано тем, что ежегодно после разлива Нила нужно было устанавливать границы земельных участков. Быстрый прогресс математики и механики в Новое время был связан с зарождением машинного производства. Политическая экономия возникла как наука, порожденная потребностями развития рыночной экономики.

Если интерналисты склонны поддерживать кумулятивистское понимание роста научного знания, то к экстернализму тяготеют сторонники антикумулятивистских взглядов. Для Куна и Фейерабенда социально-исторические и психологические факторы имеют первостепенное значение в формировании взглядов научного сообщества и обосновании перехода его к новым научным теориям и парадигмам.

Экстерналисты упрекают интерналистов в недооценке роли социального заказа, предъявляемого обществом к науке. Они утверждают, что интернализм рассматривает рост научных знаний как «безличный» процесс, не учитывая того, что на самом деле этот процесс идет под сильнейшим воздействием социально-политических, культурных, мировоззренческих установок, которые формируются у творцов науки как членов исторически конкретного общества, а также под влиянием их

индивидуальных личностно-психологических качеств. Интерналистский взгляд на науку не дает возможности понять, почему рост научных знаний исторически неравномерен, почему он бурно идет в одних странах, тогда как другие в то же время никакими научными достижениями не блещут. Чем объяснить взрыв научно-философской мысли в античной Греции? Почему научная революция XVI–XVII вв. происходит в Европе, а не на Востоке, хотя Китай, Индия, арабские государства в свое время значительно опережали Европу в культурном развитии? Ответ на подобные вопросы интерналисты дать не могут, так как причины здесь надо искать не внутри науки, а в социальных условиях ее существования.

В ответ интерналисты указывают на то, что экстернализм односторонне и упрощенно трактует зависимость достижений науки от вненаучных факторов. Они не учитывают того, что достижения науки сами влияют на формирование социальных потребностей. Они игнорируют логику развития научных идей и свободу научного творчества ученого, который сам выбирает круг решаемых им задач.

Социальные потребности не могут заставить науку сделать то, что она не способна сделать. Социальный заказ может быть выполнен наукой лишь тогда, когда он не противоречит законам природы и когда внутренние механизмы развития научного знания подвели его к необходимому для выполнения этого заказа состоянию. Средневековая Европа испытывала сильнейшую нужду в средствах борьбы с чумой, но наука была бессильна удовлетворить эту социальную потребность. Предсказание и предотвращение наводнений и землетрясений в течение многих веков остается насущной общественной задачей, решить которую наука до сих пор не может.

Дилемма экстернализм – интернализм представляется неразрешимой только тогда, когда позиции того и другого абсолютизируются. Наиболее плодотворной представляется идея диалектического единства внутренней и внешней детерминации развития науки. Это движущие силы развития науки, находящиеся в отношении дополнительности.

Внутренняя детерминация определяет логику развития научных идей, внешняя определяет доминирующие тенденции развития науки в тех или иных социальных условиях.

Различие образа науки в социологическом подходе связано с пониманием динамики развития научного знания. Ответом на вопрос, как развивается наука, служат кумулятивный и некумулятивный образы науки.

«Кумулятивность» связывается с постепенным, последовательным ростом однажды познанного, подобно тому как кирпичик к кирпичику наращивается стена. Труд ученого в этом случае состоит в добывании кирпичиков-фактов, из которых рано или поздно возводится здание науки, ее теория. *Кумулятивизм* в понимании науки – это отождествление научного знания с таким знанием, которое абсолютно истинно, бесспорно и непроверяемо дальнейшим развитием науки.

Основные положения кумулятивистской концепции:

1. Новые знания в науке строятся на основе предшествующих знаний.
2. На каждом этапе развития науки в составе научного знания остаются бесспорные знания, а ошибки и заблуждения, имевшиеся в науке прошлого, разоблачаются и отбрасываются.
3. Научное знание развивается поступательно, прогрессивно, оно совершенствуется и отражает действительность все надежнее, точнее, глубже, полнее.

Кумулятивизм подчеркивает преемственность в научном познании. С этой точки зрения наука содержит в себе подтвержденные историческим опытом, твердо установленные истины, и таких истин в ней становится все больше. Ранее найденные факты служат базой для нахождения новых фактов. Новые научные идеи выступают закономерным продолжением и развитием старых теорий.

Антикумулятивизм как концепцию развития науки активно разрабатывал американский философ и историк науки Томас Кун²². Согласно Куну, нельзя понять, как развивается наука, если рассматривать

²² См.: Кун Т. Структура научных революций / Т. Кун. М., 1975.

процесс роста научного знания без учета мотивов и характера деятельности ученых, создающих это знание.

Науку «делают» группы специалистов – научные сообщества. Всякое научное сообщество исходит в своей деятельности из какой-то системы общепринятых теоретических установок. Эта система понимается как парадигма (*от гр. paradeigma* – образец, пример), которая служит основой для решения исследовательских задач, задавая образцы и стандарты объяснения.

Антикумулятивизм нашел свое крайнее выражение в «анархистской» концепции Пола Фейерабенда, полностью отвергающей какую бы то ни было логику в развитии научного познания. В науке «все дозволено». Ни одну теорию нельзя считать лучше других, ибо они говорят на разных языках. Все парадигмы в равной мере неприемлемы, ибо они ограничивают творческую мысль ученых. Куновская «нормальная» наука – это всего лишь временно получившая господство в умах специалистов идеология, с которой надо бороться. Путь развития науки – «непрерывная революция». Никакого прогрессивного накопления знаний в науке нет, есть только умножение числа конкурирующих между собой гипотез.

Попытку разрешить противоречие между кумулятивистской идеей непрерывного роста научного знания и антикумулятивистскими представлениями о научных революциях, прерывающих его рост и заменяющих один тип научного знания другим, предпринял английский методолог науки Имре Лакатос. Он предложил считать, что научное знание развивается «не как монотонное возрастание количества несомненно доказанных теорем, но только через непрерывное улучшение догадок при помощи размышления и критики, при помощи логики доказательств и опровержений»²³.

Лакатос на основе анализа истории науки стремился показать, что ученые не спешат отбрасывать свои теории сразу же, как только обнаруживаются какие-то опровергающие их факты. И вместе с тем они не стремятся придерживаться неизменной парадигмы, пока она не будет

²³ Лакатос И. Доказательства и опровержения / И. Лакатос. М., 1967.

«взорвана» аномалиями. В науке важнейшую роль, по мнению Лакатоса, играют не неизменные теории и парадигмы, а «научно-исследовательские программы».

Кумулятивизм и антикумулятивизм слишком упрощенно рисуют развитие науки. Ни одна из описанных моделей не объясняет всего многообразия и сложности процессов изменения и роста научного знания. Несомненно, что в развитии науки сочетаются традиции и новации, непрерывность накопления знания и революционные скачки, прерывающие эту непрерывность и ведущие к радикальным преобразованиям его содержания и структуры.

Новая точка зрения представляет развитие науки ни замкнутым, ни статичным. Напротив, это динамическое целое, которое в ходе своего развития перестраивается от вершины до своих истоков и оснований. В этом случае преемственность понимается не просто как сохранение прежних результатов научного мышления в неизменном и первоначальном виде (хотя часто и это имеет место), а как сохранение их в преобразованной, измененной форме (включая и преобразование понятий и принципов научных теорий).

Немецкий социолог, философ и историк Макс Вебер (1864–1920) предложил концепцию идеальных типов. Смысл идеальной типологии – в конструировании некоторых образцов-схем, позволяющих наиболее удобным способом упорядочивать эмпирический материал, поставляемый конкретными исследованиями и жизненными впечатлениями ученого. Идеальный тип, по Веберу, является творением индивидуальной субъективности, которая нагружена ценностными установками. Такая конструкция есть определенная утопия, отличная от настоящего состояния вещей. Так, античность, феодализм, капитализм для Вебера не объективно существующие отношения, а способы идеальной типизации. Концепция идеальных типов направлена против идеи объективной закономерности исторического развития и служит методологическим обоснованием плюрализма как принципа исследовательской деятельности.

Признанный лидер интерналистского направления в социологии и историографии науки, французский философ и историк Александр Койре (1892–1964) объяснял развитие науки исключительно интеллектуальными факторами. Рассуждения Койре базируются на двух принципах: первый – принцип единства научной, философской и религиозной мысли; второй – требование представить ход научной мысли в ее творческой, созидательной активности, для чего необходимо поместить изучаемые источники в интеллектуальный и духовный контекст эпохи, представив их в подлинном аутентичном значении и не пытаясь прояснить «темную и смутную» мысль наших предков путем перевода ее на современный язык. Необходимо также понять способ, каким научная мысль осознавала себя и, соответственно, противостояла тому, что ей предшествовало и сопутствовало. При этом Койре признавал необходимость изучать заблуждения и ошибки, поскольку они не менее поучительны, чем достижения.

Койре одним из первых выдвинул идею некумулятивного развития науки и вопреки позитивизму сумел показать, что развитие науки совершается в тесном единстве с философией и что великие научные революции всегда определялись мировоззренческими переворотами и изменениями философских концепций. Наиболее важной он считал научную революцию XVI–XVII вв., которая нашла выражение в глубоком преобразовании физики и астрономии.

Основную линию становления классической науки Койре видел в отказе от античного и средневекового понятия космоса и замене его понятием абстрактного гомогенного пространства евклидовой геометрии, а также в переходе от качественных и неточных понятий аристотелевской и средневековой физики к абстрактным идеализированным объектам математической физики Галилея и Декарта.

Майкл Малкей (р. 1936) – британский социолог и философ науки – известен своими работами по методологии социального анализа науки и критике «стандартной концепции» в социологии знания, идущей от К. Мангейма и Р. Мертона. По Малкею, стандартная концепция

исключала из сферы социологического анализа содержание естественнонаучного знания в силу того, что принимала без возражений концепцию науки неопозитивизма. Научное знание в неопозитивизме объявляется автономным, независимым от социальной среды, поскольку в его основе лежит совокупность надежно установленных фактических данных.

Философия науки постпозитивизма пересматривает неопозитивистскую модель знания, прежде всего в понимании теоретической «нагруженности» научного наблюдения и эмпирических фактов и связи теоретических интерпретаций с нормами и идеалами науки, принятыми в определенных научных сообществах.

На этой основе Малкей предпринял попытку создания нового типа социологии знания, исходящей из идеи социального конструирования научного знания. В физическом мире, по Малкею, не существует чего-либо настолько достоверного, что однозначно определяло бы выводы ученых; это позволяет им конструировать различные объяснения реальности, активно используя имеющиеся в обществе языковые, символические, культурные ресурсы. В результате научное знание, считает Малкей, не обладает каким-либо выделенным эпистемологическим статусом, оно включено в культуру и открыто для различных социальных и даже политических влияний. Научное знание трактуется в духе абсолютного релятивизма. В последние годы Малкей развивает программу «дискурс-анализа», согласно которой реконструировать реальный путь развития науки невозможно.

Дискурс – вид речевой коммуникации, ориентированной на обсуждение и обоснование любых значимых аспектов действий, мнений и высказываний ее участников. Дискурс мыслится как возможность критически дистанцироваться от социальной реальности и утвердить ее принципы не на позитивистском принятии существующих норм и ценностей и не на притязаниях единичного субъекта, но на рациональном непредвзятом обсуждении.

Понятие «дискурс» использовал в начале 70-х гг. XX в. Ю. Хабермас в работе «Подготовительные замечания к теории коммуникативной компетенции». Хабермас опирался на концепцию речевых актов Дж. Серля. Цель его состояла в обнаружении имманентных общению масштабов оценки и критики всего, что претендует в нем на значимость. Такие масштабы он находит в общих структурах языка. Через язык может быть обсуждено все, что фигурирует в речевом общении. Языковые выражения предполагаются и при молчаливом социальном взаимодействии.

Обычное общение происходит привычным образом, и его значимые аспекты «наивно предполагаются» участниками. Дискурс обычно позволяет сделать явными ценности, нормы и правила социальной жизни. Дискурс требует, чтобы все мотивы действий его участников были аннулированы, кроме готовности к совместному достижению взаимопонимания.

Дискурс предполагает определенную грамматику, принятые, зафиксированные и узаконенные правила построения речи, точную оценку значений, отрефлектированность и разработанность речи и действий на основе этих правил без использования авторитета и социального положения говорящего. Исключается автоматическое следование традиции, «императивным законам науки» или навязанным силой предписаниям. Речь, содержащая четко закрепленные и определенные понятия, стандартизированная и стилизованная, становится теоретизированной, автономной и безличной.

Британский ученый *Майкл Полани* (1891–1976), напротив, акцентировал внимание на субъективной, личностной стороне знания. Согласно Полани, существует некое скрытое, опирающееся на неосознанные ощущения, слабо поддающееся прямому выражению и потому сугубо *личностное знание*. Над ним возвышается формализованное явное знание. Наличие и значимость личностного знания делает необходимым общение ученых, их совместную

деятельность в рамках *научного сообщества* – понятия, введенного Полани в социологию науки.

Основная идея Полани заключается в преодолении ложного идеала деперсонифицированного научного знания, ошибочно отождествляемого с его объективностью. Он подчеркивает, во-первых, очевидный факт, что науку делают люди, которые обладают мастерством. Искусству познавательной деятельности и ее тонкостям нельзя научиться по учебнику, она дается лишь в непосредственном общении с мастером. Отсюда следует, что, во-вторых, люди, делающие науку, не могут быть механически отделены от производимого ими знания и заменены другими приобщенными к этому знанию только с помощью книг и учебников. И наконец, в-третьих, через идею «личностного знания» Полани пытается ввести в современную философию науки мотив научного опыта как внутреннего переживания, внутренней веры в науку, в ее ценность, страстную заинтересованность ученого в поиске объективной научной истины, личностную ответственность перед ней.

Характерным для современных представителей позитивизма является то, что они истолковывают научное знание либо в рамках субъективизма (психологизма) – как переработку чувственных переживаний субъекта, либо прагматически – как способ развития техники или средство самовыражения. Поэтому они, как правило, избегают говорить об истине как цели научного познания. Но тогда наука распадается на отдельные научные сообщества, между которыми нет никакой связи, и эти сообщества ведут между собой конкурентную борьбу. Рационализм, не опирающийся на понятие истины, неизбежно склоняется к релятивизму и агностицизму.

Глава 3. СТРУКТУРА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ И ДИНАМИКА ЕГО РАЗВИТИЯ

§ 1. Основные типы наук и стили научного мышления

Наукой называют как всю систему научных знаний, так и ее составные части – научные дисциплины. В настоящее время существует несколько тысяч различных наук, каждая из которых имеет свой предмет, свое особое содержание, характеризуется своим особым понятийным аппаратом. Дисциплинарные каноны изложения проблем и обоснования их решений формируют особые стили научного мышления. Биолог не всегда понимает физика, а вместе они не всегда понимают математика. Процесс появления новых научных отраслей, дисциплин, направлений продолжается.

Традиционно разделяют науки естественные, изучающие природу, и социо-гуманитарные, изучающие общество и культуру. Однако есть немало наук, занимающих пограничное, промежуточное положение. Например, география включает в себя изучение и природы (физическая география), и общества (экономическая география). На стыке естественных и общественных наук находится экология, изучающая взаимодействие общества и природы. Кроме этого существуют науки, которые не являются ни естественными, ни общественными. Сюда относится комплекс технических наук, а также логика и математика. Любая классификация наук может быть лишь более или менее условной.

Выделим особенности четырех типов наук: естественных, социально-гуманитарных, технических и математических.

Предметная область естественных наук – природа. В системе естественных наук разделяют науки о неживой (неорганической) природе (физика, астрономия, химия и др.) и науки о живой (органической) природе (комплекс биологических дисциплин). В современном естествознании существует множество промежуточных звеньев – геология (которая включает в себя изучение не только неорганических, но и органических образований в земной коре), география, биофизика, биохимия и пр.

Фундаментом всех наук о природе выступает физика, которая после научной революции XVII в. стала образцом научного знания. Это обусловлено в первую очередь тем, что ее базовые теории обращены к основаниям наблюдаемых форм материи и движения. Такие теории строятся в предположении, что область их применимости может распространяться на весь материальный мир. В результате появляются, например, физические теории Вселенной – ньютоновская космология, экстраполирующая на весь мир классическую механику.

Неограниченная экстраполяция теории есть, по сути, сведение всего существующего к тем формам, состояниям, свойствам материи, которые допускаются данной теорией. Но бесконечное качественное разнообразие материи не может быть охвачено никакой конкретной теорией. Поэтому можно ожидать, что в ходе дальнейшего развития познания будут открыты какие-то неизвестные доньше формы материи, к которым законы данной физической теории неприменимы, и тогда неограниченная экстраполяция этой теории на весь материальный мир окажется неправомерной. Следовательно, результаты, полученные путем неограниченной экстраполяции какой-либо фундаментальной физической теории, следует рассматривать как рабочие гипотезы, имеющие право на существование лишь на определенном этапе развития человеческого познания мира.

Прогресс физического знания предполагает переходы от экстенсивного развития теорий, связанного со стремлением максимально широко раздвинуть границы их применимости, к интенсивному развитию, в котором устанавливаются границы применимости существующих теоретических представлений и разрабатываются новые, более общие и глубокие теории.

Так, на рубеже XIX–XX вв. в физике были обнаружены границы классической механики. Оказалось, что ее предметная область охватывает макромир, но ее законы непригодны для описания микро- и мегамира. На смену классической механики пришли теория относительности и

квантовая механика, на основе неограниченной экстраполяции которых строится нынешняя картина мира.

Растущая экспансия физических методов во все науки и очевидная результативность их применения породили у многих ученых надежду, что все законы природы удастся вывести из законов физики. Неопозитивистская программа «физикализма», предполагавшая унификацию научного знания путем выражения основных понятий всех наук на языке физики, оказалась несостоятельной из-за специфики различных естественных наук. Это особенно относится к биологии. Фундаментальные физические теории не объясняют возникновение и развитие жизни.

Уравнения такой фундаментальной физической теории, как механика, симметричны относительно направления времени, то есть допускают замену t на $-t$. Это значит, что каждому процессу может соответствовать обратный процесс, текущий вспять. Однако в действительности существуют реально необратимые процессы.

В противоположность механике термодинамика утверждает существование необратимых процессов, связанных с ростом энтропии и определяющих «стрелу времени», направленную от прошлого к будущему. Однако необратимые процессы в термодинамике – это процессы рассеяния энергии, ведущие к дезорганизации и хаосу, а биологическая эволюция, наоборот, приводит к усложнению и повышению уровня организации живых систем.

Тем не менее единство естественных наук на базе физических закономерностей – важнейшее условие прогресса в познании природы, которое определяет генеральное направление развития современного естествознания.

В этом отношении привлекают большой интерес идеи синергетики, которая выступает как междисциплинарное научное направление и разрабатывает общие методы анализа открытых систем. В физической синергетике на базе неравновесной термодинамики раскрывается закономерность перехода от простого к сложному, фиксируются условия,

при которых в открытых системах энтропия уменьшается и происходит их самоорганизация. С синергетической точки зрения биологические системы можно рассматривать как особый вид самоорганизующихся диссипативных (теряющих энергию) структур, что открывает новые возможности анализа строения, эволюции и понимания их специфики.

Система социально-гуманитарных наук начинает складываться в эпоху индустриализма. Истоки этой системы знания – накапливаемые с древности знания о человеке, различных способах социального поведения, об условиях воспроизводства тех или иных социальных общностей. Можно говорить о том, что социальные и гуманитарные науки конституировались в XIX столетии, когда в культуре техногенной цивилизации отчетливо оформилось отношение к различным человеческим качествам и социальным феноменам как к объектам управления и преобразования. Отношение к любым исследуемым явлениям и процессам как к объектам служит одним из обязательных условий научного способа познания, в том числе и социально-гуманитарного.

Именно в эпоху индустриализации объектно-предметное отношение к человеку и человеческим общностям становится доминирующим. В это время окончательно оформляется приоритетный статус «отношений вещной зависимости», которые подчиняют себе и ограничивают сферу «отношений личной зависимости», выступавших основой организации социальной жизни в предшествующих социально-экономических формациях.

Главным фактором такой смены социально-культурных приоритетов стало развитие товарно-денежных отношений, когда капиталистический рынок превращал различные человеческие качества в товары, имеющие денежный эквивалент. К. Маркс одним из первых проанализировал процессы и социальные последствия опредмечивания человеческих качеств в системе отношений развитого капиталистического хозяйства. Он интерпретировал эти процессы как отчуждение, порождающее

неподвластные человеку социальные силы и превращающее людей в объекты социального манипулирования.

В мировоззренческих универсалиях культуры, в понимании человека и его социального бытия закрепляется новое отношение к индивиду – как к объекту наблюдаемому, описываемому и регулируемому определенными правилами.

Предметная область социальных наук – человеческое общество как нечто объективно и самостоятельно существующее. Еще не сложился общепринятый взгляд на соотношение между науками об обществе и науками о человеке. Одни считают, что науки, изучающие человека, составляют часть комплекса общественных наук, поскольку человек живет в обществе и его природа не может быть понята вне учета этого обстоятельства. Другие полагают, что, наоборот, науки об обществе составляют часть комплекса наук о человеке, поскольку общество есть продукт взаимодействия людей.

Методологические особенности общественных наук обусловлены спецификой их предмета. Если естественнонаучные теории объясняют явления объективными законами, то для объяснения социальных явлений этого недостаточно. Здесь исследователю приходится рассматривать результаты человеческой деятельности, которая обусловлена как объективными обстоятельствами, так и субъективными мотивами и замыслами тех, кто осуществляет эту деятельность. С обстоятельствами такого рода естествознание не сталкивается.

Зависимость социальных явлений от субъективных представлений, замыслов и действий людей делает значимой роль отдельных личностей в развитии общества. Уникальность и неповторимость личности накладывает печать неповторимости и уникальности на то, что она делает. Это приводит к еще одному важному отличию общественных наук от естественных: они предполагают индивидуализированное постижение конкретных явлений в их неповторимом своеобразии.

Во всех общественных науках первостепенное значение приобретает исторический подход. Чтобы понять единичные социальные явления,

необходимо обращаться к их историческим корням. Далеко не всегда детальное исследование отдельного, конкретного социального явления позволяет установить общие законы. Более того, оно может увести ученого в сторону от построения общей теории подобных явлений. Развитие знания здесь идет путем включения данного явления в более широкий социально-исторический контекст и установления связей его с другими явлениями. Поэтому при изучении настоящего в обществоведении постоянно совершаются экскурсы в прошлое. Недаром бытует мнение, что в семействе общественных наук история – это мать, а все остальные науки – ее дети.

Важной специфической чертой общественных наук является то, что они тесно взаимодействуют с вненаучными формами познания и испытывают на себе их влияние. Под вненаучным познанием понимается познавательная деятельность, протекающая вне сферы науки – в практической жизни, искусстве, игре.

Наиболее существенным образом вмешательство вненаучных факторов в содержание общественных наук проявляется в том, что эти науки решают одну дополнительную задачу, которой нет у естественных наук. Если естественные науки устанавливают, описывают и объясняют факты, то общественные, кроме того, еще и оценивают их. Речь идет не об оценке их истинности или научной значимости. Имеется в виду их ценностно-идеологическая оценка – с точки зрения того, насколько они согласуются с определенными социальными идеалами.

Вхождение вненаучного знания в общественные науки проявляется и в том, что в познании общества и человека сосуществуют два различных подхода, которые можно назвать объектным и субъектным.

«Объектный» социологический подход представляет собой применение к изучению «мира человека» общих методологических принципов науки, на которых строится естественнонаучное знание. Люди и социальные группы рассматриваются в этом случае подобно природным объектам. Чтобы получить о них информацию, исследователь (субъект познания) проводит с ними различные операции, экспериментально-

наблюдательные процедуры. Объект исследования не имеет «права голоса» – ни решающего, ни совещательного. Все вопросы, касающиеся его, исследователь решает сам. Социальный объект лишь реагирует на воздействия исследователя и тем самым выдает ему информацию о себе.

В ряде общественных наук (в экономических науках, социологии, демографии) преобладает «объектный» подход, который опирается на эмпирические исследования действительности. Полученные факты анализируются и обобщаются с целью найти в них какие-то закономерности. Науки такого рода нацелены на полезные в практическом отношении результаты, которые можно использовать для разработки различного рода социальных технологий.

«Субъектный» подход радикально отличается от «объектного». Он предполагает, что человек должен рассматриваться исследователем не как «отстраненный» от него объект, «природная вещь», а как равноправный партнер по контакту, субъект общения. Исследование в таком случае становится диалогом двух суверенных субъектов.

Задача исследователя состоит в том, чтобы с помощью диалога понять другого субъекта. Понимание в этом случае есть не просто знание, а еще и сопереживание, сочувствие, соучастие. Сопоставляя духовный мир *Другого* с собственным, исследователь может по-своему интерпретировать то, что постигает в другой личности и что сама эта личность, глядя на себя «изнутри», получить не может.

Если исследователь анализирует некий текст (в широком смысле слова – исторические документы, археологические находки, произведения искусства, ритуалы и вообще любые «хранилища информации»), то при «объектном» подходе текст рассматривается как источник данных, которые надо проанализировать и объяснить. Исследователь стремится выяснить, что кроется «за» текстом. Он устанавливает объективное значение текста.

С позиций «субъектного» подхода исследователя интересует текст сам по себе как фрагмент социальной действительности. Не то, что «за»

текстом, а именно он сам и есть предмет исследования. Задача состоит в том, чтобы понять текст так, как понимал его автор.

Для гуманитарных наук и гуманитарного знания в целом более характерен «субъектный» подход. Так, например, искусствоведение немислимо без попыток проникновения в духовный мир автора и его героев; «кибернетическая педагогика», в которой обучаемый рассматривается как система, изменяющаяся под воздействием обучающей системы, может справиться с задачами обучения, но не воспитания.

Возникновение социально-гуманитарных наук завершало формирование науки как системы дисциплин, охватывающей все основные сферы мироздания: природу, общество и человеческий дух. Наука обрела современные черты универсальности, специализации и междисциплинарных связей. Дисциплинарная организация науки, информационный объем каждой дисциплины неизбежно порождают специфические особенности трансляции знаний, их применение и способы воспроизводства субъекта научной деятельности. Век энциклопедистов уходит в прошлое.

Предметная область технических наук – техника как особая реальность, занимающая место между природой и человеком. Технические знания накапливались у людей с незапамятных времен, но технические науки появились лишь в XVIII в. У них было два источника: эмпирическое обобщение результатов технической деятельности (например, закон Гука был сформулирован как эмпирически найденная зависимость между силой, действующей на упругое тело, и его деформацией под действием этой силы) и применение физико-математических методов к решению технических задач (например, работы Кеплера по вычислению объема винных бочек).

Первоначально научно-технические исследования воспринимались как работы по математике, физике, химии. Творцами их были, как правило, ученые, которые занимались одновременно и

естественнонаучными и техническими проблемами, не делая какого-либо существенного различия между теми и другими.

Фундаментальный труд «О горном деле и металлургии», написанный Георгием Агриколой еще в середине XVI в., сочетал в себе сведения об устройстве шахт и плавильных печей с описанием исследований автора по химии и минералогии. Астроном, механик и математик XVI в. Гюйгенс, когда ему для наблюдений за звездами понадобились точные часы, изобрел балансирующий маятник и математически описал принцип его действия в работе «Маятниковые часы». Ломоносов, как известно, тоже непосредственно соединял технические разработки с естественнонаучными исследованиями.

В XVIII в. в качестве самостоятельных технических наук оформились дисциплины, имеющие механико-математический характер (теория машин, баллистика, гидротехника). В XIX в. обретают статус самостоятельных наук теплотехника, химическая технология, электротехника. Постепенно стал осознаваться тот факт, что технические науки представляют собой особый тип научного знания. В XX в. число технических наук достигает нескольких сотен.

Специфика технических наук:

1. В отличие от естествознания, исследующего природные объекты, предметную область технических наук составляют объекты искусственные, создаваемые людьми, в широком смысле – явления, которые имеют место во «второй природе». Задача технической теории состоит не только в том, чтобы применить законы естествознания к решению технических вопросов. Ее задача – выяснить принципы, определяющие устройство и функционирование технических объектов. Для этого приходится строить идеализированные теоретические модели, которые описывают особые, искусственно создаваемые физические условия, имеющие место в конструируемых объектах.

Законы, устанавливаемые техническими науками, можно разделить на две группы. Первая – это конкретизированные применительно к заданным условиям общие законы физики. Другая группа законов – это

специальные законы, действующие только в условиях данной технической модели. Они не могут вступить в противоречие с общими законами природы, но и не могут быть логически выведены из последних без учета дополнительных данных. Установление таких законов опирается на обобщение сведений, полученных в экспериментах над устройствами, в которых реализуются условия, заданные теоретической моделью. В обнаруженных таким путем закономерностях обычно фигурируют эмпирически найденные коэффициенты, которые характеризуют конкретные особенности используемых материалов и условий, при которых проводятся измерения.

2. Целевая установка технических наук на практическую пользу. Другие науки также служат этой цели, но в технических науках она ставится наиболее прямо и отчетливо, поскольку они призваны служить руководством для организации эффективной практической деятельности в мире техники.

Практическая направленность технических наук выражается в том, что в них сочетаются два рода знаний: дескрипции (описания и объяснения) и проскрипции (предписания).

Дескриптивное знание складывается из описаний и объяснений, касающихся всех сторон технического объекта: материалов, из которых он делается, конструкции, технологических процессов его производства и эксплуатации, принципов действия и функций.

Проскриптивное знание – это регулятивы, нормативы, рецепты действий, которые должны быть осуществлены при производстве и эксплуатации технического объекта. В английском языке проскриптивное знание обозначается словосочетанием know how – «знаю как» (в отличие от него о дескриптивном знании можно сказать, что оно есть «знание что»).

Дескриптивное техническое знание служит основой проскриптивного: для того чтобы действовать, надо знать, в какой ситуации должны действия совершаться, то есть опираться на описания ситуации. На дескрипциях строится обоснование проскрипций.

Предписания, однако, должны обосновываться не только имеющейся налицо ситуацией, где рекомендуются те или иные действия, но и результатами, к которым эти действия должны привести. Отсюда следует еще одна особенность технического знания.

3. Проектный характер технического знания, которое предназначено не только для описания и объяснения уже существующего в технике и технологии, но и для проектирования того, что может быть создано, а также для исследования проектов.

Технический проект обычно подвергается технико-экономической экспертизе. Во-первых, оцениваются конструктивно-функциональные качества технического объекта с точки зрения его осуществимости и способности выполнять те функции, которые на него возлагаются. Во-вторых, оценивается его полезность. Здесь очевидным образом проявляется связь технических наук с социальными проблемами и экономическими науками. Определить целесообразность реализации проекта, его стоимость, окупаемость, социальную эффективность средствами одних только технических наук невозможно.

Предметная область математики охватывает не конкретные явления, вещи и процессы объективной действительности, а абстрактные мыслительные образования – логические отношения, числа, алгебраические структуры, геометрические формы и вообще любые множества элементов, операции с которыми осуществляются по строго определенным логическим правилам.

Математика и логика занимают в мире науки особое место. Математические теории не нуждаются в обосновании и проверке на опыте, они обосновываются и проверяются логическими средствами.

«Математическая истина» – это совсем не то, что истина в физике, биологии, медицине и опытных науках, в которых истинным признается знание, отражающее объективную реальность и проверяемое наблюдениями и экспериментом. Математические теории отражают мысленные, воображаемые конструкции, существующие в уме математика, и истинность их обосновывается не опытом, а

доказательством их непротиворечивости. Из непротиворечивости теории следует логическая возможность или правомерность этих конструкций. Соответствует ли таким конструкциям что-либо в объективной действительности, или же они являются лишь изобретениями изоощренного ума – это вопрос, который лежит за пределами «чистой» математики, ибо она изучает не объекты действительности, а объекты логически возможные. По остроумному замечанию Бертрана Рассела, «математика может быть определена как доктрина, в которой мы никогда не знаем, о чем мы говорим, и верно ли то, что мы говорим»²⁴.

Таким образом, система математического знания как бы отрывается от объективной действительности и замыкается в сфере «чистой мысли». Математика ассоциируется с «языком разума», эффективным средством конструирования мысленных структур, независимо от того, что соответствует этим структурам в материальном мире.

Один из крупнейших физиков XX в. Фейнман по этому поводу говорил: «Математика, с нашей точки зрения, не наука. Ведь мерило ее справедливости отнюдь не опыт... Это не значит, что с ней что-то не ладно: просто не наука она, и все. Кстати, далеко не все то, что не наука, обязательно плохо. Любовь, например, тоже не наука»²⁵.

По словам логика Пирса, математика больше, чем наука: она язык науки. Нильс Бор также считал, что математика не есть отдельная наука, а является «усовершенствованием общего языка, оснащающим его удобными средствами для отображения таких зависимостей, для которых обычное словесное выражение оказалось бы неточным или слишком сложным»²⁶.

Но язык сам по себе не есть знание о действительности, он есть лишь форма, в которую знания облекаются. Математика дает знания о действительности тогда, когда ее понятия интерпретируются

²⁴ Кармин А. С. *Философия* / А. С. Кармин, Г. Г. Бернацкий. СПб., 2001. С. 430.

²⁵ Фейнмановские лекции по физике. Т. 1. М., 1965. С. 55.

²⁶ Бор Н. *Атомная физика и человеческое познание* / Н. Бор. М., 1961. С. 96.

эмпирически, то есть когда в ее абстрактные схемы вкладывается содержательный, связанный с опытными данными смысл.

От естественных (вербальных) языков математический язык отличается тем, что соблюдение его правил обеспечивает не грамматическую безошибочность оформления мыслей, а логическую безошибочность мышления. Математический язык – одно из важнейших знаковых средств современной культуры. Это язык не только науки, но и техники и экономики. Он проник даже в сферу эстетики – начинает «математизироваться» сам процесс художественного творчества.

§ 2. Типы познавательных процедур.

Структура эмпирического и теоретического знания

В современной науке существуют два уровня организации знания: эмпирический и теоретический, которым соответствуют разные типы познавательных процедур, порождающих эти знания.

Предмет *эмпирического исследования* базируется на непосредственном практическом взаимодействии исследователя с изучаемым объектом.

В *теоретическом исследовании* отсутствует непосредственное практическое взаимодействие с объектом. На этом уровне объект может изучаться только опосредованно, в мысленном эксперименте. В реальном эксперименте поверяются логические следствия теории.

Средства эмпирического и теоретического исследований, их язык имеют свою специфику. Уже на уровне эмпирического познания реальные объекты представлены в образе *идеальных объектов*, обладающих жестко фиксированным и ограниченным набором признаков. *Эмпирические объекты* науки – абстракции, выделяющие в действительности некоторый набор свойств реальных вещей или их отношений в определенной познавательной ситуации.

Идеализированные *теоретические объекты* науки, в отличие от эмпирических объектов, наделены не только теми признаками, которые мы можем обнаружить в реальном опыте, но и признаками, которых нет ни у одного реального объекта. Например, материальную точку

определяют как тело, лишенное размеров, но сосредоточивающее в себе всю массу тела. Таких тел в природе нет. Они выступают как результат мысленного конструирования, когда мы абстрагируемся от несущественных (в том или ином отношении) связей и признаков предмета и строим идеальный объект, который выступает носителем только сущностных связей. В реальности сущность нельзя отделить от явления, одно проявляется через другое. Задача теоретического исследования – познание сущности в чистом виде. Введение в теорию абстрактных, идеализированных объектов позволяет решать эту задачу.

Методы эмпирического и теоретического познания имеют значительные отличия. На эмпирическом уровне в качестве основных методов применяются реальный эксперимент и реальное наблюдение. Они дополняются методами эмпирического описания, которые ориентируются на максимально возможное очищение изучаемых явлений от субъективных наслоений.

В теоретическом исследовании применяются: метод идеализации (метод построения идеализированного объекта); мысленный эксперимент с идеализированными объектами, который как бы замещает реальный эксперимент с реальными объектами; особые методы построения теории (восхождение от абстрактного к конкретному, аксиоматический и гипотетико-дедуктивный методы); методы логического и исторического исследования.

Эмпирический и теоретический уровни познания, отличаясь по предмету, средствам и методам исследования, всегда взаимодействуют в процессе научного познания.

Структура эмпирического знания. Эмпирическое знание добывается в опыте, в непосредственном или опосредованном (через приборы) контакте исследователя с существующими вне его сознания объектами. Оно возникает в процессе изучения реального объекта, но истолковывается как знание об абстрактном объекте. Это придает эмпирическому знанию общий характер и позволяет распространить его на реальные объекты как «частные случаи» данного абстрактного объекта,

например, законы идеального газа в физике. Таким образом, познание на эмпирическом уровне идет от конкретного реального объекта к абстрактному, затем от него – к конкретному множеству реальных объектов.

Главной задачей в эмпирическом познании является получение научных фактов. Основными эмпирическими методами являются наблюдение и эксперимент.

Научное наблюдение – это целенаправленное и специально организованное восприятие явлений. Проведение научных наблюдений требует соответствующей подготовки (сбор предварительной информации о подлежащих наблюдению явлениях, выбор и комплектация приборов и т. д.). Главное требование к научному наблюдению – объективность, точность даваемых им сведений.

Наблюдение должно проводиться так, чтобы вмешательство наблюдателя не исказило картину изучаемых явлений. Однако такое вмешательство может стать эффективным средством познания, если строго фиксировать, с одной стороны, воздействие исследователя на изучаемый объект, а с другой – изменения, которые оно вызывает в объекте. Наблюдение, проводимое в этой ситуации, превращается в элемент другого, более сложного метода эмпирического познания – эксперимента.

Эксперимент – это управляемое и контролируемое воздействие на изучаемый объект в целях получения информации о нем. В эксперименте познавательная деятельность соединяется с деятельностью практической. В нем используется целый ряд материальных средств: приготовляющие устройства, которые порождают изучаемые явления и обуславливают их изменение; изолирующие устройства и т. д. В зависимости от цели, поставленной экспериментатором, различают эксперименты измерительные, проверочные, поисковые и контрольные.

Итогом наблюдений и экспериментов, так же как и применения других эмпирических методов (сбор геологических образцов, археологические раскопки, изучение исторических документов,

социологические опросы, анкетирование и пр.), должно быть *установление научных фактов*.

Однако данные, полученные в каком-то одном наблюдении или эксперименте, еще не являются фактами науки. Чтобы свести к минимуму влияние случайностей и возможные ошибки, наблюдения и эксперименты многократно повторяются и их результаты подвергаются математической (статистической) обработке. Только после этого они становятся достоверными научными фактами.

В философии науки термин «научный факт» находится в процессе осмысления и может употребляться в различных смыслах и контекстах. Понятие «факт» может выступать синонимом термина «истина», например «сумма углов треугольника равна двум прямым углам». Фактом называют некоторое событие. Например, «Наполеон Бонапарт родился 15 августа 1769 года» – это исторический факт, независимый от познающего субъекта.

В теории познания фактом называется эмпирическое высказывание, суждение о событии. Факт – это не само событие, а утверждение о событии, описание события. Множество событий шире множества фактов. Событие становится фактом, если оно вошло в сферу человеческого познания²⁷.

Существуют и другие варианты интерпретации содержания понятия «факт». Например, предлагается считать, что факт – это действие, происшествие, событие, относящееся к прошлому или еще длящемуся настоящему, но никогда к будущему времени; нечто конкретное и единичное в противоположность абстрактному и общему; нечто реальное, не вымышленное в противоположность фантазии, выдумке²⁸.

Общим для приведенных размышлений является следующий вывод.

Факты науки представляют собой обоснованное утверждение, за которым стоит знание, подтвержденное данными наблюдений,

²⁷ См.: Штоф В. А. Проблемы методологии научного познания / В. А. Штоф. М.: Высш. шк., 1978. С. 136–138.

²⁸ См.: Никифоров А. Л. Научный факт и научная теория / А. Л. Никифоров // Творческая природа научного познания. М.: Наука, 1984. С. 155.

экспериментов и их последующей интерпретацией в свете определенных теоретических предпосылок. Что считать фактом и как его понимать – зависит от теории, в свете которой истолковываются эмпирические данные. Эмпирические факты всегда теоретически нагружены.

Накапливая факты и подвергая их систематизации, классификации, обобщению, ученые находят зависимости между ними – эмпирические законы или закономерности.

Совокупность эмпирических законов, относящихся к некоторой области явлений, иногда называют феноменологической теорией этих явлений. Однако такая теория не выходит за рамки эмпирического описания явлений и не объясняет их сущности. Например, эмпирические законы теплового расширения не объясняют ни механизма этого явления, ни линейного характера зависимости объема от температуры.

Объяснение найденных эмпирических фактов и закономерностей требует перехода на более высокий, теоретический уровень научного познания.

Структура теоретического знания. Теоретик работает не с самими объектами, а с их мысленными образами. Его материальные орудия деятельности – не приборы или испытательные стенды, а всего лишь карандаш и бумага, к которым в наше время добавился еще и компьютер. Считается, что затраты на развитие теоретических исследований на два порядка ниже, чем на развитие эмпирических.

Специфическим признаком теоретического познания является создание идеальных объектов, раскрывающих сущность эмпирически наблюдаемых явлений. В процессе теоретического познания идеальные объекты различным образом комбинируются, из них строятся мысленные конструкции, представляющие собой мысленные модели изучаемых явлений.

Теоретическое исследование, направленное на объяснение эмпирических фактов и закономерностей, может развиваться двояким путем.

Первый путь – нефундаментальное теоретическое исследование, цель которого – найти объяснение эмпирических фактов и закономерностей в уже имеющихся в науке теориях. Это может потребовать дальнейшего развития теорий, включения в них новых идей, расширения их предметной области. Но когда на этом пути не удастся добиться успеха, то приходится вступать на второй путь – путь фундаментального теоретического исследования. Оно связано с разработкой принципиально новой научной теории.

Принципиально новое теоретическое знание не может быть получено ни посредством индуктивного обобщения эмпирических фактов, ни посредством дедуктивного вывода из старого теоретического знания. По словам Эйнштейна, исходные идеи, понятия, принципы новой теории являются продуктами «изобретения», «догадки». Они рождаются как «свободные творения разума». «На опыте можно проверить теорию, но нет пути от опыта к теории»; к основным законам новой теории «ведет не логический путь, а только основанная на проникновении в суть опыта интуиция»²⁹.

Первые шаги к новой теории связаны с поиском новых теоретических моделей изучаемых явлений. Создание теоретической модели совершается умозрительно, на основе свободной игры воображения. Ученый придумывает, изобретает различные варианты таких моделей и выбирает из них те, которые кажутся ему наиболее подходящими для объяснения эмпирических данных.

Важную роль здесь играют разнообразные мысленные эксперименты – умозрительное исследование теоретической модели, ее «поведения» в различных мысленно представляемых условиях. Изучение теоретических моделей в мысленных экспериментах позволяет сформулировать понятия и принципы, которые отражают свойства этих моделей.

Одним из первых использовал метод мысленного эксперимента Галилей. Представив в воображении идеальный шар, катящийся по идеально гладкой плоскости, он пришел к выводу, что если плоскость

²⁹ Эйнштейн А. Собр. науч. тр. Т. 4 / А. Эйнштейн. М., 1967. С. 183, 291.

строго горизонтальна, то не существует никакой силы, которая заставила бы шар прекратить движение. Этот вывод был позже сформулирован Ньютоном как принцип инерции – одно из фундаментальных положений механики. Эйнштейн при построении общей теории относительности прибегал к мысленным экспериментам, в которых рассматривал кабину лифта, расположенного в космическом пространстве. Наблюдатель, находящийся в лифте, не сможет определить, что является причиной давления тел на пол: сила тяжести или ускорение движения кабины «вверх». Это позволило Эйнштейну сформулировать принцип эквивалентности гравитационной и инертной массы.

Найденные умозрительно понятия и принципы образуют фундамент новой теории. Но чтобы на этом фундаменте возвести здание теории, необходимо вернуться из умозрительного мира, где царит игра воображения и полет фантазии, в мир «железной логики» и «упрямых фактов», которыми проверяются и обосновываются результаты воображения, интуиции, мысленных экспериментов. Из основных принципов теории должны быть логически выведены возможные следствия и развернута система понятий, что и образует содержание теории. Сформулированные утверждения – *теоретические законы* – должны объяснять известные факты и закономерности, а также предсказывать новые.

Теория – это логически упорядоченная система знаний о каких-либо явлениях, в которой строятся их мысленные модели и формулируются законы, объясняющие и предсказывающие наблюдаемые факты и закономерности.

Теория отражает действительность опосредованно: мысленные модели выступают как промежуточное звено между теорией и действительностью. Теоретическая модель всегда основывается на упрощении, схематизации, идеализации реальности, поэтому и теория всегда отражает реальность лишь в упрощенном, схематизированном и идеализированном виде. Теоретические законы описывают свойства идеальных объектов. Чтобы применить теоретические законы к реальным

объектам, необходимо построить для них соответствующие теоретические модели.

Логическое развертывание и систематизация содержания теории происходят в разных науках по-разному. В математике, начиная со времен Евклида, развивается *аксиоматический метод построения теорий*. Суть его состоит в том, что, во-первых, за исходные положения теории принимаются не подлежащие доказательству утверждения – аксиомы; во-вторых, все остальные положения теории логически выводятся из аксиом по правилам дедуктивного вывода; в-третьих, все термины, содержащиеся в языке теории, определяются через неопределяемые термины, фигурирующие в аксиомах.

Аксиоматическое построение придает теории логическую стройность, строгость и четкость. Построение теории становится особенно строгим, если к трем указанным условиям добавляется еще точное определение используемых в ней правил логического вывода, а сама теория формализуется.

Формализация – метод изложения теории особым языком со строго фиксированным синтаксисом. Язык вводится набором исходных символов, а также правил образования из них языковых выражений (формул) и правил операций – перехода от одних формул к другим.

Теория, изложенная в формализованном языке, превращается в формализованную систему. В такой системе содержательные рассуждения, основанные на понимании смысла терминов, заменяются формальными операциями со знаками по заданным правилам. Это позволяет сводить процессы рассуждения к четко определенным алгоритмам, программировать их и «поручать» их проведение компьютеру. Для приложения формализованной теории к описанию каких-либо объектов необходимо установить ее семантику (смысл ее языковых выражений, правила его нахождения). Интерпретация формализованной теории в соответствии с правилами семантики превращает ее в содержательную теорию определенной предметной области.

Аксиоматический метод находит применение и в естественных науках (механика, оптика, термодинамика и др.). Однако возможности его применения в естествознании ограничены, так как содержание естественнонаучных теорий должно обосновываться и корректироваться опытом, а данные опыта могут не укладываться в рамки принятой заранее аксиоматики.

Для наук, основанных на опыте, более подходит *гипотетико-дедуктивный метод* построения теорий. В этом случае исходные положения теории формулируются не как аксиомы, а как гипотезы. В ходе разработки теории к ним могут добавляться новые гипотезы и понятия. В результате в теории образуется иерархическая система гипотез различного уровня общности. Из них дедуктивным путем извлекаются выводы, которые подлежат проверке опытом.

Научные гипотезы и теории должны удовлетворять ряду методологических требований, соблюдение которых хотя и не обеспечивает их истинность, но по крайней мере дает им право на существование в науке. Важнейшими требованиями такого рода являются:

1. *Логическая непротиворечивость.*

2. *Принципиальная проверяемость.* Из гипотезы (теории) должны вытекать следствия, доступные опытной проверке. В противном случае она является принципиально непроверяемой, ее нельзя ни подтвердить («верифицировать»), ни опровергнуть («фальсифицировать»). С непроверяемыми гипотезами науке просто нечего делать. Эти гипотезы имеют право на существование в другой мировоззренческой конструкции, которая базируется на способности и потребности человеческого сознания верить и надеяться на исполнение своих желаний.

3. *Фальсифицируемость*, то есть принципиальная возможность опровержения. На важность этого методологического требования впервые обратил внимание в 1930-х гг. К. Поппер. Если любые опытные данные способны только подтверждать гипотезу и не может быть вообще никаких способов ее опровергнуть, то она неинформативна. В частности, гипотезы,

подобные непроверяемому прогнозу «либо дождик, либо снег, либо будет, либо нет», никакой информации не несут.

4. *Предсказательная сила.* Гипотеза (теория) должна не только объяснять факты, для которых она создана, но и предсказывать новые. Чем больше неизвестных явлений предсказывает гипотеза и чем менее вероятными представляются ее предсказания, тем выше ее предсказательная сила и тем больший прирост знания она способна дать. Гипотезы, специально придуманные для объяснения какого-то явления и не предполагающие никаких иных следствий, называются гипотезами *ad hoc* (от *лат.* «к этому»). Такие гипотезы не допускают независимой от данного явления проверки и не приносят никакого достоверного знания.

5. *Максимальная простота.* Под простотой гипотезы или теории понимается ее способность объяснять широкий круг явлений, исходя из сравнительно немногих оснований и не прибегая к произвольным допущениям *ad hoc*. С простотой связаны логическое совершенство, красота, изящество теории. Оценка гипотез и теорий по этому критерию имеет сравнительный характер: из нескольких равных по прочим критериям гипотез (теорий) предпочтительной является более простая.

6. *Преемственность.* Новые идеи, гипотезы, теории должны вырастать из предшествующего научного знания, быть его дальнейшим развитием и продолжением. Из новых идей, конкурирующих друг с другом, предпочтительнее (при прочих равных условиях) та, которая в наибольшей степени сохраняет предшествующее знание. Так, принцип перманентности в математике (Ганкель) и принцип соответствия в физике (Бор) требуют от новой теории включения старой как частного или предельный случай. Именно так соотносятся евклидова и неевклидова геометрия, геометрическая и волновая оптика, классическая и квантовая механика.

Так как всякая математическая теория (геометрия, арифметика и др.) сама является дедуктивно построенной логической системой, то она представляет собой готовое средство для получения дедуктивных выводов. Но чтобы успешно применять это средство в науках о природе и

обществе, необходимо устанавливать в каждом конкретном случае соответствие между понятиями математической теории и объектами, изучаемыми в этих науках. Описание этих объектов должно быть переведено на математический язык. Если это удастся сделать, то математическая теория превращается в мощный и эффективный метод теоретического исследования природных и общественных явлений.

Математизация научно-теоретического знания обычно начинается с квантификации – выяснения простейших количественных параметров и их соотношений. На этой основе создается математическая схема изучаемых явлений, или математическая модель. Она может выражаться в виде системы функций, уравнений, геометрических фигур, графиков.

Математические модели позволяют теоретически исследовать не только количественную сторону явлений, но и многие их качественные, структурные и другие свойства. С помощью математических моделей становится возможным получать выводы, которые трудно или вообще нельзя получить другими средствами. Нередко перевод понятий науки на математический язык становится орудием научных открытий, формирования принципиально новых понятий и идей. Классическим примером могут служить уравнения Максвелла в физике, истолкование которых привело к развитию теории электромагнитного поля.

Большую эвристическую роль в теоретическом познании играет обращение к *методу математической гипотезы*. Суть этого метода состоит в том, что математический формализм (уравнение), описывающий одну область явлений, используется в качестве гипотетической математической схемы для описания другой области явлений. При этом в формализм вносятся необходимые изменения, его символы получают новую интерпретацию. Примером математической гипотезы можно считать волновое уравнение Шредингера в квантовой механике, описывающее поведение электрона в электрическом поле.

§ 3. Принципы и нормы развития научного знания

Процесс развития научных знаний характеризуют: 1) взаимодействие картины мира (мировоззрения) и опытных фактов; 2)

формирование первичных теоретических схем и законов; 3) становление развитой теории³⁰.

Взаимодействие мировоззрения и опытных фактов может реализовываться в двух вариантах: во-первых, на этапе становления новой области знания (научной дисциплины), нового типа мировоззрения и, во-вторых, в теоретически развитых дисциплинах при эмпирическом обнаружении и исследовании принципиально новых явлений, которые не вписываются в уже имеющиеся теории.

На этапе зарождения научной дисциплины происходит накопление эмпирического материала и его первоначальное осмысление. Для этого часто используется умозаключение по аналогии (парадегма). *Парадегма* – это ход мысли от частного к общему вероятному, а затем от этого общего вероятного к новому частному. Этот метод является неизменным спутником и предпосылкой экспериментального изучения природы. Еще в VII в. до н. э. Анаксагор предлагал считать, что если раскаленный камень похож на Солнце, то можно предполагать, что Солнце – это большой раскаленный камень. А в 1600 г. н. э. английский ученый У. Гильберт исследовал поведение магнитной стрелки, помещаемой в разных точках шарового магнита. Полученные данные он сравнил с известными из практики мореплавания фактами ориентации магнитной стрелки относительно Земли. Из сравнения этих данных Гильберт заключил, что Земля есть шаровой магнит. По аналогии с представлениями о Земле как «большом магните» Гильберт включает в картину мира представления о планетах как о магнитных телах. Он высказывает гипотезу о том, что планеты удерживают на их орбитах силы магнитного притяжения; вводит в язык науки понятие «электричество». В это время силу рассматривали как результат соприкосновения тел. Новая трактовка силы была преддверием будущих представлений механической картины мира, в которой передача сил на расстоянии рассматривалась как источник изменений в состоянии движения тел.

³⁰ См.: Стёпин В. С. Философия науки... С. 229.

Полученные из наблюдения факты могут не только видоизменять сложившуюся картину мира, но и привести к противоречиям в ней и потребовать ее перестройки. Лишь пройдя длительный этап развития, картина мира очищается от натурфилософских наслоений и превращается в научную картину мира, конструкты которой вводятся по признакам, имеющим опытное обоснование.

В истории науки первой осуществила такую эволюцию физика. В XVII в. она создала механическую картину мира. В ее становлении решающую роль сыграли новые мировоззренческие идеи и новые идеалы познавательной деятельности, сложившиеся в культуре эпохи Возрождения и Нового времени. Осмысленные в философии, они предстали в форме принципов, которые обеспечили новое видение накопленных предшествующим познанием и практикой фактов и позволили создать новую систему представлений о мире.

Важнейшую роль в этом сыграл принцип материального единства мира, исключая схоластическое разделение на земной и небесный мир, принцип причинности и закономерности природных процессов, а также принцип экспериментального обоснования знания и установка на соединение экспериментального исследования природы с описанием ее законов на языке математики. Обеспечив построение механической картины мира, эти принципы превратились в ее философское обоснование.

Впоследствии картины мира, возникавшие в других областях естествознания, испытывали воздействие физической картины мира как лидера естествознания и, в свою очередь, оказывали на физику активное воздействие. В самой физике построение каждой новой картины мира происходило не путем выдвижения натурфилософских схем с их последующей адаптацией к опыту, а путем преобразования уже сложившихся физических картин мира, конструкты которых активно использовались в последующем теоретическом синтезе.

Взаимодействие картины мира и эмпирического материала существенно, когда наука сформировала слой конкретных теорий, а

эксперимент и наблюдение способны обнаружить объекты, не объясняемые в рамках существующих теоретических представлений. Новые объекты изучаются эмпирическими средствами, и картина мира начинает регулировать процесс такого исследования, испытывая обратное воздействие его результатов. Пока не создано адекватной теории, признанная картина мира играет критическую роль в отборе фактов, постановке экспериментов, обосновании научности выдвигаемых гипотез, новых понятий и принципов.

Большинство наук значительно позже физики вступили в стадию теоретизации, связанную с формированием конкретных теоретических моделей и законов, объясняющих факты. Поэтому в этих науках зачастую доминируют ситуации эмпирического поиска, в которых картина реальности берет на себя функции теоретического программирования опыта и развивается под его воздействием. При этом в науке одновременно могут соперничать альтернативные картины реальности, каждая из которых выполняет роль исследовательской программы, предлагая свою постановку исследовательских задач и интерпретацию эмпирического материала. Примером этого могут служить: в биологии – гипотезы Кювье и Ламарка, в химии – теория флогистона Бехера-Шталя и теория о химических элементах Лавуазье, в исторической науке и социологии – картины социальной реальности, предложенные Марксом. Например, Тойнби и Сорокин выдвигали различные типы задач при исследовании конкретных исторических ситуаций.

Арнольд Тойнби (1889–1975) основное внимание уделял фактам, которые могли бы свидетельствовать об особенностях каждой из выделенной им цивилизации. Эти факты должны были способствовать обоснованию идеи о циклическом характере цивилизационного развития, в основании которого лежит иерархия социальных ценностей и концепция смысла жизни. Соответственно этим задачам происходил отбор фактов и их интерпретация.

Питирим Сорокин (1889–1968) также акцентировал внимание историка на исследовании фундаментальных ценностей, которые

определяют тип культуры и соответствующий ей тип социальных связей. Здесь основная задача состояла в выявлении фактов, обосновывающих типологию культур, соответствующую, согласно Сорокину, трем основным типам мировосприятия (чувственному, рациональному и интуитивному). Историки и социологи, разделяющие эту систему представлений, сосредоточивают усилия на анализе того, как проявляются фундаментальные ценности в различных состояниях религиозной жизни, в философской и этической мысли, в политике и экономических отношениях.

Карл Маркс (1818–1883) пришел к выводу о том, что главное в исследовании исторического процесса состоит в анализе изменений способа производства, классовой структуры общества, выяснении зависимости духовной жизни от господствующих производственных отношений. История человечества была представлена как процесс смены общественно-экономических формаций.

Пересмотр принципов картины реальности под влиянием новых фактов всегда предполагает обращение к философско-мировоззренческим идеям. Это относится в равной мере и к естествознанию, и к социальным наукам.

Анализ различных научных дисциплин позволяет сделать вывод об универсальности познавательных ситуаций, связанных с функционированием специальных научных картин реальности в качестве исследовательских программ, непосредственно регулирующих эмпирический поиск, и об их развитии под влиянием эмпирических фактов.

В классической науке картина мира выступает одним из условий построения теоретических схем, составляющих ядро конкретных научных теорий.

В теоретически развитых дисциплинах объяснение и предсказание эмпирических фактов осуществляется уже не непосредственно на основе картины мира, а через применение создаваемых теоретических схем

(моделей) и связанных с ними теоретических законов, которые служат опосредующим звеном между картиной мира и опытом.

В развитой науке теоретические схемы вначале создаются как гипотетические модели, а затем обосновываются опытом. Их построение осуществляется за счет использования абстрактных объектов, ранее сформированных в сфере теоретического знания и применяемых в качестве материала при создании новой модели.

Например, при создании планетарной модели атома представления о центре потенциальных отталкивающих сил внутри атома (ядро) и электронах были заимствованы из теоретических знаний механики и электродинамики. В 1904 г. планетарная модель атома, как гипотеза, была выдвинута физиком Х. Нагаока. В 1912 г. она нашла свое подтверждение в результате обобщения результатов опытов Резерфорда.

В связи с этим возникает вопрос об исходных предпосылках, которые ориентируют исследователя в выборе и синтезе основных компонентов создаваемой гипотезы. Такие основания, как правило, создает принятая исследователем картина мира, которая дает общие представления о структуре природных взаимодействий, позволяя обнаружить общие черты у различных предметных областей науки.

Картина мира «подсказывает», откуда можно заимствовать абстрактные объекты и структуру, соединение которых приводит к построению гипотетической модели новой области взаимодействий. Использование аналогии позволяет соединить уже известную структуру с новыми элементами. В результате возникает гипотетическая модель, которая выражает существенные черты новой предметной области. Эти операции можно называть конструктивным введением объектов в теорию, а теоретическую схему – конструктивно обоснованной.

Конструктивное обоснование гипотезы (В. С. Степин) приводит к постепенной перестройке первоначальных вариантов теоретической схемы до тех пор, пока она не будет адаптирована к соответствующему эмпирическому материалу. Перестроенная и обоснованная опытом теоретическая схема затем вновь сопоставляется с картиной мира, что

приводит к уточнению и развитию последней. Например, после обоснования Резерфордом представлений о ядерном строении атома такие представления вошли в физическую картину мира, породив новый круг исследовательских задач – строение ядра, особенности «материи ядра» и т. д. Оказалось, что признак электрона «двигаться по орбите вокруг ядра» противоречит другому его фундаментальному признаку – «излучать при ускоренном движении». Поскольку движение по замкнутой орбите является ускоренным, электрон должен излучать, терять свою энергию и падать на ядро. Следовательно, атом, если бы он был устроен так, как предполагает планетарная модель, не мог быть стабильным. Было определено слабое звено модели – представление об электронной орбите. Этот абстрактный объект, введенный на этапе формирования гипотезы, не имел коррелята ни в одном из экспериментов. Стремление локализовать, а затем и элиминировать неконструктивный элемент – «электронную орбиту», опираясь на анализ специфики атомных экспериментов, было главным импульсом, который вызвал перестройку модели Резерфорда в квантово-механическую модель атома.

Таким образом, генерация нового теоретического знания осуществляется в результате познавательного цикла, который заключается в движении исследовательской мысли от оснований науки, и в первую очередь от обоснованных опытом представлений картины мира, к гипотетическим вариантам теоретических схем. Эти схемы затем адаптируются к тому эмпирическому материалу, на объяснение которого они претендуют. Теоретические схемы в процессе такой адаптации перестраиваются, насыщаются новым содержанием и затем вновь сопоставляются с картиной мира, оказывая на нее активное обратное воздействие. Развитие научных понятий и представлений осуществляется благодаря многократному повторению этого цикла, в котором происходит взаимодействие «логики открытия» и «логики оправдания гипотезы» – взаимосвязанных аспектов развития теории. В ходе обоснования происходит развитие содержания научных понятий, что, в свою очередь,

формирует концептуальные средства для построения будущих гипотетических моделей науки и новой картины реальности.

Новая система представлений о реальности не сразу выходит из гипотетической стадии и не сразу принимается большинством исследователей. Многие из них могут придерживаться старой картины мира, которая получила свое эмпирическое, теоретическое и философское обоснование на предшествующих стадиях научного развития. Рассогласование между ней и новыми теоретическими моделями или результатами эксперимента воспринимается такими исследователями как временная аномалия, которая может быть устранена в будущем путем коррекции теоретических схем и выработки новых моделей, объясняющих опыт.

Развитие теоретического знания на уровне частных теоретических схем и законов подготавливает переход к построению *развитой теории*. Исходную программу теоретического синтеза задают принятые исследователем идеалы познания и картина мира, которая определяет постановку задач и выбор средств их решения.

В современной науке идеалами, которым должна удовлетворять создаваемая теория, являются: 1) объяснение различных явлений с помощью небольшого числа фундаментальных законов; 2) организация теории как дедуктивной системы, в которой законы формулируются на языке математики.

Универсальной операцией построения новой теории как при формировании частных теоретических схем, так и при их обобщении в развитую теорию является применение аналогий, которые позволяют применить известные уравнения в новой ситуации, что изменяет их физический смысл и сопровождается введением новых абстрактных объектов. Например, при поиске обобщающей теории электромагнетизма Ампер и Вебер использовали аналоговые модели и математические структуры из ньютоновской механики материальных точек, а Максвелл, учитывая работы Фарадея, выстраивал аналоговые модели, исходя из механики сплошных сред и соответствующих гидродинамических

уравнений. Как результат в картине исследуемой реальности возникли представления об электрическом поле как особой самостоятельной субстанции и о распространении электромагнитных волн.

Процесс выдвижения научных гипотез имеет ряд особенностей.

Во-первых, сам поиск гипотезы не может быть сведен только к методу проб и ошибок. В формировании гипотезы существенную роль играют принятые исследователем основания, которые направляют творческий поиск, генерируя исследовательские задачи и очерчивая область средств их решения. Каждый исследователь обладает определенным мировоззрением – совокупностью модельных представлений, сквозь призму которых рассматриваются новые ситуации. Модельные представления задают образ структуры (гештальт), который переносится на новую предметную область и по-новому организует ранее накопленные элементы знаний об этой области (понятия, идеализации и т. п.).

Во-вторых, формирование гипотезы не является результатом индивидуального творчества ученого. Поиск гипотезы, включающий выбор аналогий и подстановку в аналоговую модель новых абстрактных объектов, детерминирован не только исторически сложившимися средствами теоретического исследования. Он детерминирован также образцами исследовательской деятельности, обеспечивающими решение новых задач. Такие образцы включаются в состав научных знаний и усваиваются в процессе обучения. Сохранение и передача теоретических знаний означает также и передачу образцов деятельности по решению задач. Новая гипотеза чаще всего генерируется по схеме картина мира – аналоговая модель – подстановка в модель новых абстрактных объектов. Подтвержденная гипотеза превращается в теорию. Поэтому логика формирования гипотетических моделей является составляющим моментом логики формирования научной теории.

В-третьих, в основе процесса формирования гипотезы лежит соединение абстрактных объектов, взятых из одной области знания, со структурой, заимствованной из другой области знания. В новой системе

отношений абстрактные объекты наделяются новыми признаками, и это приводит к появлению в гипотетической модели нового содержания, которое может соответствовать еще не исследованным связям и отношениям.

Используя аналоговые модели, строится обобщающая гипотетическая модель, которая должна обеспечить интерпретацию исследуемых явлений и ассимилировать теоретические схемы соответствующего блока знаний. Но на этом обоснование не заканчивается. Необходимо убедиться, что новое обобщение не разрушило прежнего конструктивного содержания. Для этого необходимо показать, что новая теоретическая модель включает в себя прежние модели как свой частный случай. Эту процедуру в литературе по методологии науки иногда определяют как «принцип дополнительности» – наиболее перспективной является такая гипотеза, которая включает в себя прежнюю теорию как свой частный случай.

Например, на заключительной стадии формирования теории электромагнитного поля было доказано, что на основе теоретической модели электромагнитного поля можно получить в качестве частного случая теоретические схемы электростатики, постоянного тока, электромагнитной индукции, а из уравнений электромагнитного поля можно вывести законы Кулона, Ампера, Био–Савара, законы электростатической и электромагнитной индукции, открытые Фарадеем.

Процесс становления теории на заключительной стадии воспроизводится в обратном порядке – в форме развертывания теории, вывода следствий из основных положений. Каждый такой вывод может быть рассмотрен как изложение некоторого способа и результата решения теоретических задач. Таким образом, образцы решения задач автоматически включаются в теорию в процессе ее генезиса. Процесс функционирования теории неизбежно приводит к формированию в ней новых образцов решения задач. Они включаются в состав теории наряду с теми, которые были введены в процессе ее становления.

Одной из главных форм развития научного знания выступает *проблема*. Постановка проблемы предполагает существование чего-то

неизвестного. Но в то же время это «что-то» должно быть каким-то образом выделено. Главная характеристика проблемы – выявление границы знания и незнания.

Проблемные ситуации возникают как в практической деятельности, так и в самой науке. Постановка научной проблемы опирается на анализ проблемной ситуации в той или иной предметной области науки. Проблема должна быть не только обозначена, но также сформулирована и обоснована, чтобы ее признали в статусе научной. Для этого ее необходимо насколько возможно очистить от субъективных, индивидуальных, эмоциональных моментов и выразить понятийным языком соответствующей дисциплинарной области науки.

Определение проблематики научных исследований требует глубокого понимания тенденций развития практики и науки. Постановка больших и важных проблем может определить развитие целых отраслей науки на многие годы и даже десятилетия.

Для ученого очень важно оценить проблему. В отличие от предметного знания проблемы не могут быть ни истинными, ни ложными. Их оценивают с точки зрения других критериев – значимости, важности, актуальности, разрешимости.

ГЛАВА 4. НАУЧНЫЕ ТРАДИЦИИ И НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ

§ 1. Исторические типы научной рациональности и научные революции

Термином «научная революция» обозначают ситуацию кардинальной перестройки оснований науки, которая провоцируется появлением в ходе познавательного движения новых типов объектов, не укладывающихся в объяснительную схему признанной теории. Проблемная познавательная ситуация в науке может потребовать изменения сложившейся картины мира и методов познавательной деятельности. Перестройки оснований науки могут провоцироваться трансформацией специальной картины мира без существенных изменений идеалов и норм исследования или сменой картины мира, радикально меняющей идеалы и нормы науки, с которыми ассоциируется тип научной рациональности.

Например, переход от механической к электродинамической картине мира был осуществлен в последней четверти XIX в. в связи с построением классической теории электромагнитного поля. Этот переход существенно не менял познавательных установок классической физики.

Примером второй ситуации может служить возникновение квантово-релятивистской физики, которая потребовала перестройки классических идеалов объяснения, описания, обоснования и организации знаний.

Новая картина исследуемой реальности и новые нормы познавательной деятельности, утверждаясь в некоторой науке, оказывают воздействие на другие науки. Можно выделить два пути перестройки оснований исследования: 1) за счет внутридисциплинарного развития знаний; 2) за счет междисциплинарных связей через своеобразную «парадигмальную прививку» установок³¹.

Философско-методологический анализ перестройки научной картины мира в эпохи научных революций выполняет две взаимосвязанные функции: критическую и конструктивно-эвристическую. Первая предполагает рассмотрение фундаментальных понятий и представлений

³¹ См. : Стёпин В. С. Философия науки... С. 227–228.

науки как исторически изменчивых. «Мы всегда должны быть готовы, – писал А. Эйнштейн, – изменить эти представления, т. е. изменить аксиоматическую базу физики, чтобы обосновать факты восприятия логически наиболее совершенным образом»³². Такого рода философская критика понятий и принципов физической картины мира служит предпосылкой ее последующей коренной перестройки.

Конструктивно-эвристическая функция помогает выработать новые основания исследования. Новая картина мира не может быть получена из нового эмпирического материала чисто индуктивным путем. Сам этот материал организуется и объясняется в соответствии с некоторыми способами его видения, а этот способ задает картина мира. Эмпирический материал может лишь обнаружить несоответствие старого видения новой реальности, но сам по себе он не указывает, как нужно изменить это видение. Формирование новой картины мира требует особых идей, которые позволяют разрешить имеющиеся парадоксы и ассимилировать накопленные факты. Такие идеи формируются в сфере философско-методологического анализа познавательных ситуаций науки и играют роль весьма общей эвристики, обеспечивающей интенсивное развитие исследований.

Например, так называемая эпоха анализа приучила естествоиспытателей видеть в материи непременно нечто весомое, вещественное, неизменное, телесно оформленное. Однако в конце XIX – начале XX в. одно за другим были сделаны выдающиеся открытия в области физики, которые разрушили это представление. Сам ход научного познания вынуждал естествоиспытателя обратиться к анализу своего философского багажа, который при других обстоятельствах мало его беспокоил, и он даже позволял себе относиться к нему не только беспечно, но порой и нигилистически, третируя его как никчемные спекуляции, далекие от действительного научного поиска и практики жизни людей.

³² Эйнштейн А. Собр. науч. тр. Т. 4. С. 136.

Кризис физики на грани XIX и XX в. показал, что прежнее понимание материи как совокупности механических свойств неизменного атома, характерное для метафизического материализма, перестало соответствовать новому уровню научных знаний об объективной реальности. Перед учеными остро встал вопрос, прежде всего, о предметном аналоге абстракции материи. Если материя – это не вещественный атом с его характеристиками, то что же следует под ней понимать, какое предметное содержание в это понятие вкладывать?

Философско-методологический анализ этой ситуации позволил создать новую картину мира, в которой объективная реальность рассматривается в двух взаимосвязанных формах – как вещество и поле. Была выдвинута реляционная концепция материи.

Процессы перестройки фундаментальных представлений и принципов науки в научных революциях XIX – начала XX вв. остро поставили вопрос о критериях, в соответствии с которыми эти представления и принципы включаются в научную картину мира и отождествляются с исследуемой реальностью.

В классическую эпоху объективность знания связывалась с представлениями о своеобразном параллелизме мышления и познаваемой действительности. Считалось, что логика разума тождественна логике мира и что если «очистить» разум от предрассудков обыденной жизни и ограничений наличных форм деятельности, то в идеале понятия и представления, вырабатываемые разумом, должны точно соответствовать изучаемой действительности. Неклассическое понимание обнаруживает, что между разумом и познаваемой действительностью всегда существует промежуточное звено, посредник, который соединяет разум и познаваемый мир. Таким посредником является человеческая деятельность. Она определяет, какими способами и какими средствами мышление постигает мир. Эти способы и средства развиваются с развитием деятельности. Разум предстает не как дистанцированный от мира, чистый разум, а как включенный в мир, обусловленный

состояниями социальной жизни, развивающийся вместе с развитием деятельности, формированием ее новых видов, целей и средств.

В классической науке построение теории начиналось с поиска системы наглядных представлений о природе. Эти представления затем проходили длительную проверку опытом и принимались в качестве оснований для создаваемых теорий. В неклассической науке, прежде чем выдвигать новые представления картины мира, стараются выявить условия и принципы деятельности, проанализировать основания метода, посредством которого обнаруживаются соответствующие характеристики природы, выражаемые картиной мира.

После формирования дисциплинарно организованной науки каждая дисциплина обретает свои специфические основания и свой импульс внутреннего развития. Но науки не становятся автономными. Они взаимодействуют между собой, и обмен парадигмальными принципами выступает важной чертой такого взаимодействия. Поэтому революции, связанные с «парадигмальными прививками» и меняющие стратегию развития дисциплин, прослеживаются и в появлении новых направлений: квантовой химии, биофизики, бионики и т. д.

Общая научная картина мира может быть рассмотрена как форма знания, регулирующая постановку фундаментальных научных проблем, и целенаправляет трансляцию представлений и принципов из одной науки в другую. Можно сказать, что научная картина мира функционирует как глобальная исследовательская программа науки, на основе которой формируются ее более конкретные дисциплинарные исследовательские программы. Созданная наукой картина мира – фундамент научной рациональности.

Научная рациональность в современной литературе по методологии науки интерпретируется через понятия «классический» и «неклассический» тип рациональности.

Классический тип рациональности направлен на построение окончательно истинных представлений о сущности изучаемого объекта.

Этот тип рациональности реализовывался во всех феноменах человеческого сознания практически до середины XIX в.

Неклассический тип рациональности характеризуется особым отношением мышления к объекту и самому себе. Здесь мышление воспроизводит объект как процесс, взаимосвязанный с другими процессами и в данный момент вплетенный в человеческую деятельность. Образы объекта соотносятся с представлениями об исторически сложившихся средствах его освоения. Мышление осознает, что оно само есть результат социального развития и поэтому детерминировано этим развитием. В таком типе рациональности однажды полученные результаты не рассматриваются как единственно возможные.

Тип научного мышления всегда связан с характером общения и деятельности людей данной эпохи, обусловлен контекстом ее культуры. Факторы социальной детерминации познания воздействуют на соперничество исследовательских программ, активизируя одни пути их развертывания и притормаживая другие. В результате «селективной работы» этих факторов в рамках каждой научной дисциплины реализуются лишь некоторые из возможных путей научного развития, а остальные остаются нереализованными тенденциями. Рост научных знаний не идет по заранее выбранной линии. Он имеет нелинейный характер.

Нелинейный рост знаний обусловлен тем, что всякая новая стратегия научного поиска утверждается не сразу, а в длительной борьбе с прежними установками и традиционными видениями реальности. Можно выделить два аспекта нелинейности роста знаний. Первый из них связан с конкуренцией исследовательских программ в рамках отдельно взятой отрасли науки. Приоритет одной и вырождение другой программы направляют развитие этой отрасли науки по определенному руслу, но вместе с тем закрывают какие-то иные пути ее возможного развития.

Второй аспект нелинейности роста научного знания связан с взаимодействием научных дисциплин, обусловленным, в свою очередь, особенностями как исследуемых объектов, так и социокультурной среды,

внутри которой развивается наука. Возникновение новых отраслей знания, смена лидеров науки, революции, связанные с преобразованиями картин исследуемой реальности и нормативов научной деятельности в отдельных ее отраслях, могут оказывать существенное воздействие на другие отрасли знания, изменяя их видение реальности, их идеалы и нормы исследования.

Всякий процесс, в том числе и процесс развития науки, осуществляется как превращение возможности в действительность, и не все возможности превращаются в действительность. Представления о жестко детерминированном развитии науки возникают только при ретроспективном рассмотрении, когда мы анализируем историю, уже зная конечный результат, и восстанавливаем логику движения идей, приводящих к этому результату. В процессе такого конструирования можно выделить периоды, когда преобразовывались основания науки и возникали определенные типы науки и научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

Глобальные научные революции, изменявшие тип научной рациональности, а также философские основания науки, происходили четыре раза. Первой из них была революция XVII в. Она привела к становлению классического естествознания. В нем доминирует идея о том, что объективность и предметность научного знания достигаются только тогда, когда из описания и объяснения исключается все, что относится к субъекту и процедурам его познавательной деятельности. Идеалом было построение истинной картины природы. Главное внимание уделялось поиску очевидных, наглядных, «вытекающих из опыта» онтологических принципов, на базе которых можно строить теории, объясняющие и предсказывающие опытные факты. Объяснение истолковывалось как поиск механических причин и субстанций – носителей сил, которые детерминируют наблюдаемые явления. В соответствии с этими установками строилась и развивалась механическая картина природы. Классический тип научной рациональности, концентрируя внимание на объекте, стремится при теоретическом

объяснении и описании устранить все, что относится к субъекту, средствам и операциям его деятельности.

Вторая глобальная революция произошла в конце XVIII – первой половине XIX в. Ее содержание составляет появление дисциплинарно организованной науки. На базе идеала механического объяснения оформляются теоретические основания классических естественных дисциплин: физики, химии, биологии.

В конце XIX в. механическая картина мира берется под сомнение, прежде всего в физике.

Третья глобальная научная революция охватывает период с конца XIX до середины XX столетия. В этот период существенно изменяются представления о физической реальности, пространстве, времени, материи. Формируется электродинамическая картина мира, утверждающая классический идеал рациональности в лице Эйнштейна, а затем квантово-механическая картина мира, выдвигающая новые идеалы и принципы неклассической науки. В частности, утверждается приоритет статистического закона в описании явлений. Это подтверждается открытием специфики законов микро-, макро- и мегамира в физике и космологии, исследованием механизмов наследственности.

Неклассический тип научной рациональности учитывает связи между знаниями об объекте и характером средств и операций деятельности. Выявление этих связей рассматривается в качестве условий объективно-истинного описания и объяснения мира. Но связи между внутринаучными и социальными ценностями и целями по-прежнему не являются предметом научной рефлексии, хотя в скрытой форме они определяют характер знаний (определяют, что именно и каким способом мы выделяем и осмысливаем в мире).

Четвертая глобальная научная революция началась во второй половине XX в. и привела к появлению нового этапа в развитии науки, который обозначают как постнеклассический. На первый план выдвигаются междисциплинарные и проблемно-ориентированные формы исследовательской деятельности. Реализация комплексных программ

порождает особую ситуацию сращивания в единой системе деятельности теоретических и экспериментальных исследований, прикладных и фундаментальных знаний, интенсификации прямых и обратных связей между ними. В междисциплинарных исследованиях наука сталкивается с такими сложными системными объектами, которые в отдельных дисциплинах изучаются лишь фрагментарно, поэтому эффекты их системности могут быть вообще не обнаружены при узкодисциплинарном подходе. В этом же процессе определения научно-исследовательских приоритетов наряду с собственно познавательными целями все большую роль начинают играть цели экономического и социально-политического характера.

Обнаружение кибернетикой общих законов управления и обратной связи создали предпосылки для построения целостной картины мира как сложного динамического единства. При этом картина мира рассматривается не как точный и окончательный ее портрет, а как постоянно уточняемая и развивающаяся система относительно истинного знания о мире. Сам объект познания стал пониматься не как некая тождественная себе вещь (тело), а как процесс, воспроизводящий некоторые устойчивые состояния и изменчивый в ряде других характеристик.

Постнеклассический тип научной рациональности расширяет поле рефлексии над деятельностью. Он учитывает соотнесенность получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности, но и с ценностно-целевыми структурами. Причем выявляется связь внутринаучных целей с внеучными, социальными ценностями и целями.

Каждый новый тип научной рациональности характеризуется особыми, свойственными ему основаниями науки, которые позволяют выделить в мире и исследовать соответствующие типы системных объектов (простые, сложные, саморазвивающиеся). При этом возникновение нового типа рациональности и нового образа науки не приводит к полному исчезновению представлений и методологических

установок предшествующего этапа. Неклассическая наука вовсе не уничтожила классическую рациональность, а только ограничила сферу ее действия. Точно так же становление постнеклассической науки не приводит к уничтожению всех представлений и познавательных установок неклассического и классического исследований. Они будут использоваться в некоторых познавательных ситуациях, но только утратят статус доминирующих и определяющих облик науки.

§ 2. Особенности современного этапа развития науки.

Перспективы научно-технического прогресса

Объектами современных междисциплинарных исследований все чаще становятся уникальные системы, характеризующиеся открытостью и саморазвитием. Такого типа объекты начинают определять характер предметных областей основных фундаментальных наук, детерминируя облик современной, постнеклассической науки.

Исторически развивающиеся системы представляют собой более сложный тип объекта даже по сравнению с саморегулирующимися системами. Последние выступают особым состоянием динамики исторического объекта, своеобразным срезом, устойчивой стадией его эволюции.

Развитие это – направленное, качественное, необратимое изменение системы, вызванное ее внешними и внутренними противоречиями. Необратимость изменений понимается при этом как появление у системы новых возможностей, не существовавших ранее.

Саморазвивающиеся системы характеризуются кооперативными эффектами, принципиальной необратимостью процессов. Взаимодействие с ними человека протекает таким образом, что само человеческое действие не является чем-то внешним, оно включается в систему и тем самым видоизменяет каждый раз поле ее возможных состояний. Включаясь во взаимодействие, человек уже имеет дело не с жесткими предметами и свойствами, а со своеобразными комплексами возможностей. Перед ним в процессе деятельности каждый раз возникает проблема выбора некоторой линии развития из множества возможных

путей эволюции системы. Причем сам этот выбор необратим и чаще всего не может быть однозначно просчитан.

В естествознании первыми фундаментальными науками, столкнувшимися с необходимостью учитывать особенности исторически развивающихся систем, были биология, астрономия и науки о Земле. В последние десятилетия на этот путь вступила физика. Представление об исторической эволюции физических объектов постепенно входит в картину физической реальности через развитие современной космологии, разработку идей термодинамики неравновесных процессов и синергетики.

Синергетика возникла в 1960-х гг. как физико-математическая теория так называемых диссипативных систем, то есть систем открытых, взаимодействующих с окружающей средой и сохраняющих свое существование благодаря постоянному обмену с ней веществом и энергией. Начало ей положили работы И. Пригожина (Бельгия), а название «синергетика» дал Г. Хакен (Германия). Были обнаружены универсальные свойства и закономерности самоорганизации, имеющие место в самых разнообразных системах. Синергетика, по мнению сторонников общей теории систем, превращается в междисциплинарное научное направление, которое становится источником философско-методологических выводов и обобщений.

Идеи эволюции и историзма становятся основой синтеза картин реальности, вырабатываемых в фундаментальных науках. Историчность системного комплексного объекта и варибельность его поведения предполагают широкое применение особых способов его описания и предсказания его состояний – построение сценариев возможных линий развития системы в точках бифуркации. С идеалом строения теории как аксиоматически дедуктивной системы конкурируют теоретические описания, основанные на применении метода аппроксимации, теоретические схемы, использующие компьютерные программы.

Аппроксимация (*от лат. approximare – приближаться*) – приближенное выражение каких-либо величин через другие, более известные величины. Процессы аппроксимации приобрели особо

актуальное значение в связи с ростом числа исследований сложных систем. Аппроксимированная модель – упрощенная модель какой-либо сложной системы. Эрнест Резерфорд любил проверять своих новых сотрудников на способность выстраивать гипотетические модели, или, как говорят, «прикинуть порядок цифр», задавая вопросы типа: «Если в Лондоне живет девять миллионов человек, то сколько среди них настройщиков роялей?», – и просил дать ответ через 10 секунд.

Среди исторически развивающихся систем современной науки особое место занимают природные комплексы, в которые включен в качестве компонента сам человек. Примерами таких «человекообразных» комплексов могут служить медико-биологические объекты, объекты экологии, системы человек-машина³³. Объяснение и описание «человекообразных» объектов предполагает включение аксиологических (ценностных) факторов в состав объясняющих положений. Возникает необходимость учитывать связь внутринаучных ценностей (поиск истины, рост знаний) с вненаучными ценностями общесоциального характера, решать ряд проблем этического характера, определяя границы возможного вмешательства в объект.

На современном этапе постнеклассической науки возникли новые предпосылки формирования единой научной картины мира. За основу берутся принципы *универсального эволюционизма*, объединяющие идеи системного и эволюционного подходов.

В обоснование универсального эволюционизма внесли свою лепту многие естественнонаучные дисциплины. Но определяющее значение в его утверждение как принципа построения современной общенаучной картины мира сыграли три важнейших концептуальных направления в науке XX в.: теория нестационарной Вселенной, теория самоорганизации (синергетика), теория биологической эволюции и развитая на ее основе концепция биосферы и ноосферы.

Владимир Иванович Вернадский (1863–1945) в своих работах развил учение о биосфере и ноосфере. Это учение можно рассматривать как один

³³ См. : Стёпин В. С. Философия науки... С. 354 и далее.

их существенных факторов естественнонаучного обоснования идеи универсального эволюционизма.

Вернадский отмечал, что все отчетливее наблюдается интенсивный рост влияния цивилизованного человечества на изменение биосферы: «Человек становится все более мощной геологической силой, и с этим совпало изменение положения человека на нашей планете. В XX веке он узнал и охватил всю биосферу, своей жизнью человечество стало единым целым». По мнению Вернадского, «мощь человека связана с его разумом и трудом, направленным этим разумом. Это должно дать основания человеку предпринять меры для сохранения облика планеты. Одновременно сила разума позволит ему выйти за пределы своей планеты, тем более что биосфера в настоящее время получает новое понимание, она рассматривается как планетное явление космического характера, и, соответственно, приходится считаться, что жизнь реально существует не только на нашей планете». Жизнь всегда «проявляется где-нибудь в мироздании, где существуют отвечающие ей термодинамические условия. В этом смысле можно говорить об извечности жизни и ее проявлений»³⁴.

Развитие этих идей привело к возникновению экологической этики как области философских исследований, предметом которой является обоснование и разработка этических принципов и норм, регулирующих отношение человека к природе.

Экологическая этика вводит в сферу нравственной ответственности человека животный и растительный мир, экосистемы, природные среды обитания, а также поколения еще не родившихся людей. В рамках экологической этики главное внимание уделяется вопросам нравственной оправданности программ социально-экономического развития, проблемам нравственно-экологической переориентации научно-технического прогресса. Развиваются идеи о том, что призвание человека — одухотворять и облагораживать природный мир.

³⁴ Цит. по: Стёпин В. С. Философия науки... С. 345–346.

Необходимо отметить, что при создании научной картины мира в научном сообществе неоднократно возникали иллюзии о том, что принципы мироздания открыты, пути развития науки определены и осталось только уточнить некоторые детали.

Так, например, Аристотель предложил телеологическую картину мира: понимание процесса – это осознание цели, к которой он стремится. Эта конструкция считалась непререкаемой на протяжении многих веков. Только в конце XVI в. Френсис Бэкон и Галилео Галилей приходят к выводу, что наука должна отвечать не на вопрос, куда идет процесс, а на вопрос, почему идет процесс. В XVII в. работы Исаака Ньютона опять породили надежды на то, что путь развития науки определен. В XIX в. Гегель и Маркс предложили диалектическое видение мира. Однако оказалось, что далеко не все процессы можно отнести к процессам типа «развитие». В XX в. Людвиг Берталанфи предложил общую теорию систем, которая претендовала на роль современной философии науки. Но она сама требует принятия серьезных допущений и разрешения ряда противоречий и поэтому находится в процессе осмысления научным сообществом.

Перспективы научно-технического прогресса в общем и целом заключаются в том, что наука ведет исследования, охватывая все возможные на данный момент стороны объективной действительности, и в силу этого она всегда выходит за рамки непосредственного практицизма и, ломая всякий консерватизм, подготавливает глубочайшие изменения всей практики в будущем.

Вплоть до конца XIX в. наука играла вспомогательную роль по отношению к производству. Затем развитие науки начинает опережать развитие техники и производства. Складывается единая система наука–техника–производство, в которой науке принадлежит ведущая роль. Современная наука составляет важнейший компонент научно-технического прогресса, его движущую силу.

Будущее науки представляется в преодолении жестких границ между ее отдельными отраслями при сохранении качественной специфики

каждой из них, в дальнейшем обогащении содержания науки методологическими элементами, в сближении науки с другими формами духовного освоения мира. Такая наука будущего, гармонически соединяющая познавательные, эстетические, нравственные и мировоззренческие элементы, будет соответствовать всеобщему универсальному стремлению создать условия для всестороннего развития человека.

Наука является средоточием достоверных, подтвержденных практикой знаний. Если соотнести между собой понятия «наука» и «культура», то можно уверенно сказать, что современная культура является культурой научного знания в неизмеримо большей степени, чем в прошлом. Распространение научного знания в обществе связано с повышением уровня образования народа. Образование – путь в мир научного знания, а тем самым и в современную культуру.

Раздел II. ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Глава 1. ПРЕДМЕТ И КРУГ ПРОБЛЕМ ФИЛОСОФИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

§ 1. Предмет философии естествознания

Современная философия трактует науку как социокультурный феномен, специфика которого связана с производством и ростом объективного знания о мире. В сложившейся системе науки разграничиваются сферы знания: о человеке – о природе – об обществе. Отличие естествознания – формирование теоретических моделей объяснения природных явлений на основе выявления фундаментальных структур и причинно-следственных связей.

Предмет философии естествознания – общие проблемы, закономерности и тенденции развития корпуса естественных наук, а также особого рода познавательной деятельности, главная цель которой – истинное, объективное знание о законах природы.

Философия естествознания имеет трансдисциплинарный (сверхдисциплинарный) статус в системе наук, что обусловлено ее основными функциями:

анализом проблем формирования общей научной картины мира, концептуальным согласованием теоретических моделей и научного метода с мировоззрением культурно-исторической эпохи, с категориальным строем научного и обыденного сознания (*мировоззренческая функция*);

обоснованием постулатов, познавательных принципов и методов естествознания (*методологическая функция*);

выявлением междисциплинарных проблем, а также проблем конкретной естественнонаучной дисциплины и естествознания в целом (*эвристическая функция*);

сохранением новых идей, не имеющих достаточного обоснования, отвергнутых научным сообществом из-за жестких авторитетных оценок в конкретно-исторических условиях (*защитная функция*);

продвижением новых научных идей, распространением и популяризацией построений науки в широких интеллектуальных культурных слоях (*коммуникативная функция*).

В задачи философии естествознания входит:

исследование способов формирования нового естественнонаучного знания, а также механизмов воздействия социокультурных факторов на этот процесс;

анализ структуры и динамики знания в конкретных естественнонаучных дисциплинах (физика, химия, биология);

сравнение естественнонаучных дисциплин и выявление общих проблем и общих закономерностей в их развитии;

концептуальный анализ эволюции конкретной области естественнонаучного знания на материале истории конкретных наук (физика, химия, биология);

формирование моделей развития естественнонаучного знания, проверка их на соответствующем историческом материале.

Философская проблематика естествознания в целом, а также конкретных дисциплин наиболее явно представлена возникающими в той или иной области научного познания вопросами, которые выходят за пределы признанных теорий и методов решения конкретной дисциплины. Эвристическая роль философии естествознания заключается как раз в осмыслении такого рода проблем и познавательных ситуаций, требующих поиска новой исследовательской стратегии и оценки ее перспектив. Традиционно выделяют три круга философских проблем естествознания, которые связаны с онтологическими, гносеологическими и методологическими аспектами научного познания.

§ 2. Онтологические проблемы естествознания

Онтологические³⁵ проблемы группируются вокруг «бытийственных» вопросов: *что* и *как* существует (что представляет собой исследуемый объект)? Для выбора конкретных научных исследовательских стратегий важны два аспекта онтологической проблематики.

Первый, собственно онтологический аспект определен вопросом о статусе самой реальности, в которой укоренен объект исследования: с чем исследователь имеет дело – с реальным физическим объектом, феноменом, идеальной конструкцией?

Философия рассматривает разные уровни реальности.

Объективная реальность существует независимо от наблюдателя, регистрируемого явления, регистрирующего прибора, мышления. Этот уровень реальности в истории естествознания соотносится с абстракцией физической реальности. Выявление объективного статуса существования исследуемого объекта придает ему статус реального физического объекта. Например, Солнце существует объективно как звезда, атом – как мельчайшая частица химического элемента, сохраняющая его свойства. В образовательной и научной практике этот философский аспект естествознания представлен выявлением физического смысла в операции определения понятия, которая далеко не проста. Построить определение не всегда удается. Так, в математике проблемным остается вопрос, что такое число, в физике – сила, поле. В последнем случае просто демонстрируется феномен (как сила/поле действует).

Феноменологическая реальность – существование наблюдаемого или регистрируемого явления, причины которого могут быть скрытыми и неизвестными, а физический смысл не ясен, например солнечное затмение, циклон, регистрируемое отклонение характеристик. Статус феномена относят также к уникальному явлению, которое не повторяется и не укладывается ни в какую закономерность.

³⁵ *Онто́с* – бытие (*греч.*). *Лого́с* – учение (*греч.*). В философии онтология – учение о бытии.

Идеальный уровень реальности – существование мысленных конструкций как самодостаточных и самостоятельных объектов – соотносится с абстрактными сущностями (например, в математике – число, множество). Абстракции (абстрактные объекты) – важный инструмент научного познания природы. В качестве примера можно привести такие понятия, как идеальный газ, абсолютно черное тело. Идеализация позволяет рассматривать виртуально разные статусы исследуемого объекта в зависимости от угла зрения.

Абстрактный статус объектов в математических дисциплинах соотносится с математической реальностью. Новые философские проблемы в естествознании появляются с распространением представлений об информационной реальности, виртуальной реальности³⁶.

Субъективный статус, который подчеркивает зависимость исследуемого объекта от сознания наблюдателя, традиционно не рассматривается в области естествознания. Зависимость научных построений от группового сознания, научного сообщества, школы, исторического контекста эпохи, конвенции в той или иной научной дисциплине указывает на коммуникативную природу научного знания и научного обоснования.

Второй, *структурно-функциональный аспект существования объекта* исследования связан с выяснением вопроса, *что* исследуется – структура, функция, свойство, отношение. Определение онтологического статуса объекта – важный момент осмысления исходных позиций и определения познавательной стратегии и исследовательской программы.

Онтологический статус *структура* (или *субстрат*) может выступать в разных вариантах: как целое или система, как часть или элемент, как фундаментальная бесструктурная единица. Поиск такой единицы в истории естествознания остается актуальной познавательной стратегией до сих пор, определяя горизонт поиска в физике элементарных частиц.

³⁶ См., например: Антипенко Л. Г. Виртуальные процессы в микрофизике и в области современных компьютерных и квантово-компьютерных технологий (сравнительный анализ) / Л. Г. Антипенко // Теоретическая виртуалистика: новые проблемы и решения / Ин-т философии РАН. М. : Наука, 2008. С. 295–313.

Заявлена эта исследовательская установка в античной натурфилософии проблемой первоначального элемента в строении мира (Милетская школа). Наиболее конструктивной естественнонаучной гипотезой оказался атом Демокрита – изначально неделимая единица бытия. В современной системе знания все сложное многообразие структурной Вселенной сводится к фундаментальным бесструктурным микрочастицам (в частности, к кваркам и лептонам).

Статус *свойства* позволяет выделить качественные уровни исследуемого через анализ свойств:

единичного (элемента, структуры);

отношения (функциональные, информационные);

целого, или системы (системные свойства, структурно-функциональные).

Статус *отношения* указывает на взаимодействие, его виды (например, четыре вида фундаментальных физических взаимодействий, новые информационные взаимодействия) и принципы (например, принцип дальнего действия и ближнего действия в физике, принцип обратной связи в кибернетике). Философская категория «отношение» выделяет функциональный аспект в существовании объекта, в котором принципиально важен характер системообразующих связей:

тотальная связность (сеть);

направленная связь (эволюция);

соотносительная связь (синхронизм, коэволюция);

информационная, семантическая связь.

Функция в современной науке может рассматриваться в качестве самостоятельного объекта (обратной связи, координации, отражения, управления, корреляции, цикла), что выражается в формировании представления о новом объекте науки – функциональной системе.

Круг онтологических вопросов задает проблематику философии естествознания в конкретных дисциплинах. В области физики это проблема пространства и времени, проблема структурного строения и единства мира, природа фундаментальных взаимодействий, природа и

статус физического закона, проблема существования и строения Вселенной.

В области химии круг онтологических вопросов связан с системностью и сложностью химических объектов, существованием и самоорганизацией химических систем, в области биологии – с проблемой сущности и происхождения жизни, существованием и происхождением генетической информационной системы (генетического кода, ДНК, переходных структур), проблемой эволюции генетических систем и эволюции видов организмов, проблемой объяснения психики.

§ 3. Теоретико-познавательные и методологические аспекты естествознания

Анализ познавательных установок и стратегий естественнонаучного исследования, выявление возможностей последовательного объяснения наблюдаемых явлений и построения логически стройных теорий лежат в области теории познания или гносеологии³⁷. Главная философская проблема в этой области – несовпадение теории и наблюдаемых, регистрируемых феноменов. Центральный вопрос гносеологической проблематики – истинность и объективность естественнонаучного знания.

Традиции в построении причинных (каузальных³⁸) моделей объяснения явлений, позволяющих устанавливать закономерность поведения реальных объектов, составляют специфику естествознания.

Принцип причинной связи, заявленный в античной натурфилософии, составляет главную мировоззренческую и познавательную стратегию естествознания в его истории. Вместе с *принципом единства мира* он образует общий контекст развития естественнонаучного знания.

Гносеологическая проблематика современного естествознания определяется вопросами осмысления обобщенных базовых моделей

³⁷ *Гносис* – знание (греч.), *логос* – учение (греч.). В философии гносеология – теория познания. Круг гносеологических вопросов касается познавательных возможностей и границ естественных наук.

³⁸ *Causa* – причина (лат.)

причинного объяснения, в основе которых лежит та или иная форма детерминизма.

Детерминизм – мировоззренческая позиция, в которой постулируется причинно-следственная связь природных явлений, не всегда явно представленная в наблюдаемых событиях. Принцип всеобщей причинной связи был четко сформулирован в атомистическом учении Демокритом в жесткой форме, поскольку отрицал случайность в реальной онтологии мира, утверждая однозначную связь причины и следствия. Элемент случайности был внесен в концепцию атомизма позже Эпикуром.

В новоевропейской философии и науке эта установка была обобщена Лапласом. «Демон Лапласа» – символ *механистического детерминизма*, выделившего универсальность силового (динамического) принципа причинно-следственной связи, который позволяет точно рассчитать все состояния объекта. Для «Демона Лапласа» мир прозрачен, предсказуем, в нем нет случайностей. В философии науки жесткий детерминизм, механистический, лапласовский, динамический, представляют собой тождественные понятия.

Вторая форма детерминизма – вероятно-статистическая, допускающая случайность в систему причинения – появляется с развитием термодинамики, статистической физики и квантовой механики, выделившими приоритет статистического закона в объяснении причинно-следственных связей. Символ этой формы детерминизма – «Демон Максвелла», разделяющий горячие и холодные молекулы в сосуде, что позволяет ему нагреть правую часть сосуда и охладить левую без дополнительного подвода энергии к системе³⁹.

Статистически вероятностный детерминизм сочетает в себе динамический и статистический принцип в объяснении причинения благодаря разведению макро- и микрохарактеристик термодинамической системы и введению принципа дополнительности в описание ее поведения, что позволяет рассчитывать и предсказывать главную

³⁹ См.: Фейнман Р. Характер физических законов / Р. Фейнман. 2-е изд., испр. М. : Наука, 1987. (Библиотечка «КВАНТ». Вып. 62).

тенденцию поведения системы, которая понимается как массовый объект. В этой форме детерминизма случайность, которая характеризует термодинамическую систему, относится на счет инструментария субъекта, который не может точно рассчитать скорости микрообъектов, например скорости всех молекул идеального газа.

Третья форма детерминизма оформляется в конце XX в. как *вероятностный детерминизм*. В этой позиции утверждается фундаментальность вероятностных характеристик объекта, подчеркивается, что жесткость и нежесткость причинения зависят от условий и в этом смысле относительны. Получает новое толкование сам закон природы, который рассматривается уже не как объективный динамический закон, инвариантный и обратимый во времени, а как вероятный и необратимый. «Стрела времени» Пригожина указывает на то, что в эволюции Вселенной не всегда существовали те взаимодействия и структуры, которые классическая и неклассическая физика считает объективными и описывает соответствующими законами.

Круг *методологических проблем естествознания* определен вопросами, какие средства, установки и методы адекватны современному уровню развития научного знания. От метода часто зависит судьба исследования в науке, поскольку к одним и тем же фактам можно подойти по-разному и сформулировать на этом основании неоднозначные или совершенно противоположные выводы. Верная картина может быть получена при адекватном подходе к изучаемому явлению. Поиск такого подхода и составляет главную *цель методологии*. В этом она опирается на общую мировоззренческую картину, чтобы выявить условия закономерного развития действительности и обусловленные этим формы практического и теоретического действия.

Методологические принципы задают идеалы и нормы исследования в соответствии с представлениями о мире и конкретной дисциплинарной теорией. Предписательный характер методологического принципа (например, системность) вытекает из непрерывности и семантической связности общего массива знания в науке.

Методологические принципы формируются на трех уровнях: мировоззренческом (теоретико-познавательном), теоретическом (в конкретной области) и эмпирическом.

На мировоззренческом уровне формируется *гносеологический (познавательный) принцип*, фиксирующий характер причинной связи и указывающий на общий подход к исследованию явлений. В рамках мировоззренческой установки (проясняющей, как устроен мир) гносеологический принцип указывает, как сформировать первичное представление об объекте исследования. Например, различие в мировоззренческих установках средневековья и Нового времени определяло и различие познавательных принципов. Если мир создан Богом, един и один, то он должен подчиняться провидению. Отсюда следует телеологический принцип в объяснении явлений: конечная причина – в Божьей воле. В Новое время признаются два основания мира – природное и божественное. С одной стороны, в мире действуют законы природы, познаваемые людьми. С другой стороны, первоначальная данность пространства и времени представляет реальность иного рода. Абсолютность пространства признается как некое Богом данноеместилище, в котором разворачиваются природные процессы, сводимые к принципу внешнего (механического) взаимодействия. Дуализм и механистический детерминизм определяли познавательную стратегию в естествознании вплоть до XX в.

Отношение предметной теории к философии и методологии неоднозначно. Конкретные науки вырабатывают свою методологию, связь которой с мировоззренческим, философско-методологическим уровнем неочевидна и присутствует обычно неявно – как само собой разумеющееся основание, которое принимается без обсуждения. Для естествознания таким основанием, например, является материальность мира, объективность пространства и времени. Иногда мировоззренческий контекст вовсе игнорируется (как не имеющий ценности для позитивной науки). Однако интуитивное ощущение, что некоторые идеи носятся в воздухе, сопоставление познавательного (гносеологического) принципа

культурной эпохи с развитием конкретных теорий в специальных областях знания свидетельствуют о наличии такой связи⁴⁰.

В процессе интеграции современного естественнонаучного и технического знания, решении глобальных проблем, оценке масштабных социотехнических инновационных проектов междисциплинарные методологические установки и принципы играют ключевую роль. Более того, характерные для нынешнего века проблемно-ориентированные науки строятся не на базовой теории, а на основе общей методологии.

§ 4. Базовые модели естественнонаучного объяснения

В современной системе естествознания методологические аспекты научного исследования наиболее явно выражены проблемами адекватности *базовой модели причинного объяснения*. Выделяют линейную, статистически вероятностную и нелинейную модели объяснения, которые, отличаясь формой детерминизма и приоритетного закона, соотносятся с тремя историческими типами научной рациональности: классической (механизм), неклассической (релятивизм) и постнеклассической (холизм)⁴¹.

Постнеклассическую методологию естествознания характеризует расширение понятия причинности. Современное естествознание оперирует уже по крайней мере пятью моделями объяснения причинных связей: *динамической* («детерминистской» – на основании действующей силы), *статистической* («индетерминистской» – включающей случайность в цепь причин и следствий), *телеономической* (рассматривающей движение системы к конечному результату), *телеологической* (целевой),

⁴⁰ См.: Хюбнер К. Критика научного разума / К. Хюбнер. М., 1994.

⁴¹ Под научной рациональностью в философии науки понимают стиль познавательной деятельности, который складывается в XVII–XVIII вв. на базе точного экспериментального естествознания и который характеризуется математическим языком описания, формой обоснования знания, сочетающей в себе логическое доказательство и фактическую (экспериментальную) проверку. Исторический тип научной рациональности определяется базовой причинной моделью объяснения, стилем мышления, математическим инструментарием (табл. 1).

синхронической (выделяющей фундаментальность повторяющегося совпадения событий)⁴².

Телеономическая модель объяснения предполагает разные пути развития (движения) системы к конечному состоянию (например, скатывание шарика с горки, которое объясняется законом сохранения энергии). Другой пример – действие или развитие по некоторой программе (инстинкт, генетический код).

Представление о телеономических процессах распространилось в естествознания благодаря биологу Эрнсту Майру, который выделил общность и различие телеоматических, телеономических и телеологических процессов. Объединяет три типа процессов направленность к некоторому конечному состоянию. *Телеоматические процессы* пассивны, автоматически регулируются внешними силами или обстоятельствами (например, падение камня в пропасть под действием гравитации). В *телеономических процессах* достижение конечного состояния контролируется встроенной в них программой, конечное состояние при этом не является действующей причиной, например развитие организма в соответствии с генетической программой. В *телеологических процессах* конечное состояние является действующей причиной. Телеологические процессы не просто направлены к конечному состоянию – они целенаправленны⁴³.

Истоки представления о *синхронизме* как о новом типе связей (в отличие от необходимо причинного и напротив – случайного) усматриваются в аналитической психологии К.-Г. Юнга. Исследуя психику человека, он пришел к выводу, что понятий причинности и случайности недостаточно для ее объяснения, решающее значение имеет повторяющееся совпадение событий. Синхроническая модель объяснения разрабатывается в современной космологии (А. Линде). В экологии и в социобиологии эта модель представлена принципом коэволюции (таблица).

⁴² См.: Философия науки. Вып. 7: Формирование современной естественнонаучной парадигмы / Ин-т философии РАН; отв. ред. Л. Б. Баженов, С. Н. Коняев. М., 2001. С. 5–23.

⁴³ См.: Мамчур Е. А. Причинность и рационализм / Е. А. Мамчур // Причинность и телеономизм в современной естественнонаучной парадигме. М. : Наука, 2002. С.18–21.

Исторические типы научной рациональности

Тип научной рациональности Со- держа- ние науч- ной рацио- нальности	Классический тип научной рациональности (механицизм) – XVII–XIX – начало XX вв.	Неклассический тип научной рациональности (релятивизм) – середина XX в.	Постнеклассический тип научной рациональности (холизм) – конец XX–XXI в.
Базовая модель причинной связи	Линейная модель, динамический закон, принцип суперпозиции сил, возможность точного расчета и предсказания	Статистически вероятностная модель, дополнительность динамического и статистического закона, возможность точного прогноза состояния	Нелинейная модель, принцип системной причинности (макродетерниации), вероятностный характер закона, вероятностный прогноз поля состояний.
Форма детерминизма	Механистический детерминизм (однозначная связь причины и следствия)	Статистический детерминизм (нежесткая связь причины и следствия)	Вероятностный детерминизм, относительность жесткого и нежесткого механизмов причинения
Математический аппарат	Аналитическая геометрия, дифференциально-интегральное исчисление	Теория вероятностей	Теория катастроф, теория автоколебаний
Базовая теория	Классическая механика, классические теории в физике	Статистическая физика, теория относительности, квантовая механика	Неравновесная термодинамика, теория самоорганизации

<p>Тип научной рациональности</p> <p>Со- дер- жа- ние науч- ной рацио- нальности</p>	<p>Классический тип научной рациональности (механицизм) – XVII–XIX – начало XX вв.</p>	<p>Неклассический тип научной рациональности (релятивизм) – середина XX в.</p>	<p>Постнеклассический тип научной рациональности (холизм) – конец XX–XXI в.</p>
<p>Статус исследуемого объекта</p>	<p>Материальное (вещественное) тело, материальная точка</p>	<p>Материальная точка, массовидный объект (в термодинамической системе – идеальный газ), квантовый объект (микрочастица)</p>	<p>Открытая система (диссипативная), динамическая система с детерминированным хаосом</p>
<p>Схема описания объекта</p>	<p>Математический расчет состояния в параметрах координат, времени, массы, импульса (x, y, z, t, m, p)</p>	<p>Статистическое распределение, макрохарактеристики (термодинамические параметры: t, p), разграничение и дополненность классической (динамической) и квантовой (вероятностной) схем описания</p>	<p>Фазовый портрет системы, бифуркация, аттрактор, нелинейность, эволюция, системная методология</p>

Глава 2. ФИЛОСОФСКИЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ СТАНОВЛЕНИЯ КЛАССИЧЕСКИХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

§ 1. Мироззренческие и методологические принципы классического естествознания

Классический тип научной рациональности, определивший дальнейшее развитие европейской науки как точного экспериментального естествознания складывается к концу XVIII в. Важной предпосылкой экспериментального естествознания было стремление ученых к точным измерениям, что привело в Новое время к созданию математических методов описания движения. В античности и в средние века считалось, что точные измерения невозможны там, где присутствует материя. Математика как точная наука имела дело только с идеальными объектами (не природными). В XVIII в. петербургский академик Леонард Эйлер (1707–1783) систематизирует все достижения математики, развивая аналитические методы в приложении к ньютоновской динамике материальной точки. Его книга «Механика, или Наука о движении, изложенная аналитически» оказала серьезное влияние на создателей математического анализа Жозефа Лагранжа (1736–1813), Карла Гаусса (1777–1855), Пьера Лапласа (1749–1827). Это имело существенное значение для оформления современного естествознания в его классическом виде.

Мироззренческие и методологические основания классической системы точного экспериментального естествознания можно свести к следующим положениям.

1. В качестве основы всех наблюдаемых природных явлений полагается только механическое взаимодействие тел. Любое движение рассматривается как перемещение тел в трехмерном пространстве с течением времени. Утверждается *принцип дальнего действия*, согласно которому действие сил на тела передается мгновенно, промежуточная среда не влияет на действие силы, которая может действовать и в пустоте, как сила тяготения например.

2. Описание и изучение механических взаимодействий сводится к математическому описанию движения материальных точек, которое опирается на значение переменных величин и их функций по времени. Основными расчетными параметрами движения выступают: координаты x , y , z и время t , производные координат по времени – мгновенная скорость $v = \partial x / \partial t$ и ускорение $a = \partial v / \partial t = \partial^2 x / \partial t^2$ – и сила F , которые характеризуются кроме значения переменным направлением. При этом фундаментальное значение для систем, описываемых линейными уравнениями, имеет *принцип суперпозиции*, согласно которому результирующий эффект от нескольких независимых сил представляет собой сумму эффектов, вызываемых каждой силой в отдельности.

3. Общее мировоззренческое основание точного экспериментального естествознания – представление о пространстве и времени, сформулированное в натурфилософии Ньютона, которое получило название *субстанциальной концепции пространства и времени*. Пространство (с которым ассоциируется пустота), время и материя, состоящая из корпускул (т. е. имеющая дискретную, атомарную природу), существуют как независимые, не влияющие друг на друга субстанции.

Пространство понимается в абсолютном (какместилище мира) и в относительном (как реальное трехмерное пространство, которое можно измерить и представить математически в декартовых координатах) значении. Свойства пространства – *протяженность, однородность, непрерывность*.

Время также понимается двояко: в абсолютном значении – как абсолютное начало (чистая длительность) и в реальном значении – как течение событий. Свойствами времени выступают: длительность, непрерывность, однородность (время везде одинаково), необратимость (как однозначность и направленность причинной связи).

Реальное пространство и реальное время обладают определенной размерностью, исчисляются в соответствующих единицах.

4. Утверждается *принцип инвариантности законов природы*. Согласно этому принципу, законы природы, сформулированные в виде

законов механики, не изменяются с течением времени, выступают отражением однородности времени. Законы природы не зависят также от изменения системы отсчета (покоящейся или равномерно движущейся), от переноса ее или сдвига (поворота). Все явления в замкнутой физической системе будут происходить одинаково, независимо от того, перенесена ли она в другое место или как целое повернута на некоторый угол. Вместе с принципом инвариантности утверждается *принцип симметрии законов природы*, который следует из однородности пространства (равноправие всех точек) и его изотропности (равноправие всех направлений).

5. Главный методологический принцип точного экспериментального естествознания – *механистический детерминизм* (от лат. *determino* – определяю)⁴⁴, связанный с утверждением жесткой причинной связи событий, которая отождествляется с природной необходимостью. Полагается, что причины всех наблюдаемых явлений могут быть описаны строго и однозначно законами механики с помощью математики, а любое событие точно спрогнозировано.

В классической форме механистический детерминизм был развит французским ученым П. Лапласом⁴⁵, который видел в небесной механике Ньютона образец завершеного и окончательного научного знания. В своем «Трактате о небесной механике» Лаплас показал, что закон всемирного тяготения Ньютона при учете взаимных возмущений планет полностью объясняет их наблюдаемое движение. Лапласовская формулировка причинной связи подчеркивала абсолютную строгость предсказания любого природного явления: если бы существовал ум, осведомленный в данный момент обо всех силах природы в точках приложения этих сил, то не осталось бы ничего, что было бы для него

⁴⁴ *Детерминизм* – учение о причинной обусловленности всех явлений; противостоит индетерминизму, отрицающему всеобщий характер причинности.

⁴⁵ Пьер Симон Лаплас родился в семье нормандского крестьянина, стал членом Парижской академии наук в 1785 г. Своими открытиями в области теоретической астрономии, математики и физики сыграл выдающуюся роль в развитии естествознания.

недостовечно, и будущее, так же как и прошедшее, предстало бы перед его взором. Такая позиция получила название *лапласовский детерминизм*.

Вместе с тем именно Лаплас внес большой вклад в разработку математической теории вероятностей. Интерес к вероятностным оценкам возникает в середине XVIII в. Вторая половина века отмечена созданием вариационного исчисления Ж. Лагранжем. В работе Лапласа «Аналитическая теория вероятностей» впервые была представлена методика вероятностного подхода к физическим проблемам. Но в качестве введения к своей теории Лаплас предпослал «Опыт философии теории вероятностей», где сформулировал принцип механистического детерминизма, который он рассматривал как методологический принцип построения всякой науки.

Стремление к повышению точности наблюдений, улучшению методов и инструментов в области астрономии сделало вычисление, математический расчет не менее важным методом наряду с наблюдениями и измерениями. Проблемами астрономии в XVIII в. занимаются математики А. Клеро, Д'Аламбер, П. Лаплас. Их усилиями разработаны математические методы, которые легли позже в основу теоретической астрономии, а в XVIII столетии позволили вычислить массу Земли и Солнца и расстояние между ними, оценить размеры Солнечной системы и расстояние до ближайших звезд, что открывало перспективу для исследований структуры космического пространства далеко за пределами Солнечной системы.

В работе «Изложение системы мира» (1796) Лаплас, используя методы небесной механики Ньютона, математически доказал устойчивость Солнечной системы и ускорение движения Луны, предсказал возможность существования коллапсирующих звезд, выдвинул концепцию о происхождении Солнечной системы из первичной, медленно вращающейся туманности, распространявшейся далеко за пределы возникшей позднее Солнечной системы.

Универсальность классической аналитической механике придает *принцип наименьшего действия*, сформулированный французским

математиком, физиком и философом Пьером Мопертюи (1698–1759), который после посещения Англии в 1728 г. стал одним из наиболее энергичных защитников идей Ньютона в континентальной Европе. Считая, что декартовский принцип сохранения количества движения, а также закон «сохранения живой силы» Лейбница не могут объяснить все явления природы, и обратившись к механике Ньютона, он ввел понятие *действия*. Мопертюи сформулировал принцип наиболее экономного (в этом смысле – наименьшего) действия: «когда происходит в природе какое-либо изменение, то количество движения, употребленное для этого изменения, всегда является наименьшим из возможных»⁴⁶.

Принцип наименьшего действия, развитый в работах Эйлера и Лагранжа, стал основой нового вариационного исчисления в математике. Наиболее обобщенную и завершенную форму ему придал Гамильтон. С тех пор принцип наименьшего действия рассматривается в качестве фундаментального принципа объяснения не только механического, но и любого физического явления⁴⁷.

За пределом математических формул, выражающих законы механики, оказались тепловые, электрические, магнитные явления, а также мир живой природы. Тем не менее главный мотив развития классического естествознания – стремление все явления объяснить с помощью механических сил и механического движения, которое выражается

⁴⁶ Цит. по: *Философская энциклопедия*. В 5 т. Т. 3. М., 1964. С. 496. Пьер Луи Моро Мопертюи был членом Французской академии наук (1723), с 1745 г. – президентом Прусской академии наук. Пытался найти наиболее убедительное доказательство существования всемогущего и всеведущего существа, но в объяснении природы считал необходимым умеренное использование конечных причин. Полагал, что сформулированный им принцип наименьшего действия убеждает в существовании всеведущего существа.

⁴⁷ В обобщенном виде действие раскрывается через разность потенциальной и кинетической энергии, которая получила в современной физике название «функции Лагранжа» ($L = E_{\text{кин}} - E_{\text{пот.}}$). Произведение разности энергий на промежуток времени $L\Delta t$ называется элементарным действием, а сумма всех элементарных действий в рассматриваемом интервале времени – полным действием A , которое выражается интегралом: $A = \int L\Delta t$. В современной теоретической физике принцип наименьшего действия называют принципом Гамильтона. см.: Ландау Л. Д. *Теоретическая физика*. В 10 т. Т. 1: *Механика* / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. М., 2002. С.10–11.

введением в оборот теоретических конструктов («флюиды», «теплород», «эфир», «флогистон»), которые связываются с передачей тепла, тяготением, электричеством, магнетизмом.

§ 2. Натурфилософские и теоретические основания химии как предметной области естествознания

Кардинальная перестройка химического знания в истории науки была связана с переходом от рецептурной схемы, определявшей действия алхимика (ученого, исследователя, врача, металлурга) к теоретической, концептуальной основе, в становлении которой ключевую роль сыграла натурфилософская проблема строения вещества.

Французский мыслитель Пьер Гассенди (1592–1655), интерпретируя забытое наследие античных материалистов, высказывает идею, что Бог создал определенное количество атомов, отличающихся друг от друга формой, величиной и весом, из нескольких десятков атомов природа создает великое множество тел. Крупные соединения атомов, доступные ощущениям, он назвал *молекулами*. Для обнаружения таких частиц, невидимых глазом, Гассенди использовал энгиоскоп (микроскоп).

Основанием химии как точной экспериментальной науки стало представление о корпускулярном строении вещества (*от лат. corpusculum* – тельце, маленькое тело). Английский ученый Роберт Бойль (1627–1691) в книге «Химик-скептик» (1661) изложил взгляд на химию как самостоятельную науку, имеющую независимый от алхимии и медицины предмет, дал первое толкование понятия «химический элемент», определил корпускулу как простое тело, которое уже не может быть разделено на другие тела. *Элементы* – вещества, которые нельзя разложить, – состоят из однородных корпускул. Таково золото, серебро, олово, свинец. Например, киноварь, которая разлагается на ртуть и серу, представляет собой сложное вещество. Бойль одним из первых получил и описал водород, фосфор и некоторые его соединения. Соединив учение об элементах с атомистическим представлением о строении вещества, Бойль полагал, что задача химии как экспериментальной науки –

выделение отдельных веществ в чистом виде (химических элементов), установление их состава и комплекса свойств, которыми оно обладает.

Развитие *корпускулярной теории* в XVII в. связано с именем Ньютона, который немало времени посвятил химическим опытам, исследовал кислоты, химическое действие, распад веществ и их образование. Ньютон полагал, что корпускулы созданы Богом, неделимы и неуничтожимы. В его теории строения вещества соединение корпускул происходит за счет сил притяжения, которые и определяют химическое сродство разных веществ.

Положения корпускулярной теории строения вещества, которые полностью признаны современной наукой, сформулировал М. В. Ломоносов:

все вещества состоят из корпускул (мельчайших частиц);
корпускулы находятся в постоянном беспорядочном движении;
корпускулы взаимодействуют между собой.

Факт движения мельчайших частиц вещества был экспериментально подтвержден английским ботаником Р. Броуном (1773–1858).

Центральная проблема химии XVIII в. – процесс горения. Для его объяснения выдвигается теория флогистона (невесомой субстанции, содержащейся в каждом горючем теле, которая утрачивается при горении). Лавуазье показал, что явления горения и обжига происходят при наличии «чистого воздуха» и объясняются гораздо проще без флогистона. В 1769 г. он опубликовал «Начальный курс химии», где систематизировал накопленные к тому времени химические знания, изложил *кислородную теорию горения*, дал определение элемента и классификацию простых веществ.

К концу XVIII в. химия из совокупности множества не связанных друг с другом рецептов, превратилась в последовательную систему знания о строении и свойствах веществ (простых и сложных). Был сформулирован закон сохранения массы вещества при химических реакциях (М. В. Ломоносов – 1756 г., А. Л. Лавуазье – 1789 г.): *масса веществ,*

вступающих в химическую реакцию, равна массе веществ, образующихся в результате реакции.

Из закона сохранения вещества вытекало, что вещество нельзя создать из ничего и нельзя уничтожить совсем. Закон сохранения вещества Ломоносов связывал с законом сохранения энергии. Количественным выражением закона сохранения энергии при химических реакциях стал тепловой баланс⁴⁸.

Оформление химии в классическую естественнонаучную дисциплину, предметом которой является исследование природных элементов и их соединений, связано с развитием *атомно-молекулярного учения (химической атомистики)*. Первый шаг к созданию этого учения сделал учитель из Манчестера Джон Дальтон. Впервые положения атомистической теории Дальтона были заявлены в лекции «Об абсорбции газов водой и другими жидкостями», которую он прочитал 20 октября 1803 г. в литературно-философском обществе Манчестера. Дальтон строго разграничил понятия “атом” и “молекула”, которую называл сложным или составным атомом, подчеркивая, что эта сложная частица является пределом химического деления соответствующих веществ. Состав вещества однороден в отношении молекул, свойства веществ определяются свойствами молекул. Корпускулярное учение о строении вещества приобрело современный понятийный аппарат. Появилось понятие *атомного веса химического элемента*. Было проведено разграничение между строением химического элемента (зависящим от атомного веса) и молекулярным строением вещества, между свойствами атомов и молекул.

В 1804 г. английский химик Т. Томсон изложил атомистическую теорию Дж. Дальтона в третьем издании своей книги «Новая система химии». Тем не менее понадобилось еще почти полвека для окончательного утверждения атомно-молекулярного учения. Этому

⁴⁸ В обобщенном виде энергетический баланс химического процесса формулируется так: количество тепловой энергии, принесенной в зону взаимодействия веществ, равно количеству энергии, вынесенной веществами из этой зоны.

способствовало развитие способов определения атомных и молекулярных весов, открытие ряда количественных законов: закона постоянства состава (Ж. Пруст – 1808 г.), закона простых объемных отношений для газов (Ж. Гей-Люссак – 1808 г.), закона Авогадро (1811), которые хорошо объяснялись с позиции атомно-молекулярного учения. Экспериментальное обоснование оно получило в работах Й. Б. Берцелиуса. Официально атомно-молекулярное учение было признано на I Международном конгрессе химиков (1860).

В середине XIX в. атомно-молекулярное учение дополняется представлениями о валентности и химической связи, которые легли в основу *теории химического строения органического вещества* (А. М. Бутлеров – 1861 г.). На этой базе оформилась *стереохимия* (Дж. Г. Вант-Гофф – 1874 г.), исследующая пространственное строение органических соединений.

Общий теоретический подход в химии, сложившийся в XIX в., ставил определение свойств химических веществ в зависимость не только от элементного состава, но и от структуры элементов и их соединений. Развитие атомно-молекулярного учения привело к идее о сложном строении не только молекулы, но и атома. Первым эту мысль в XIX в. высказал английский ученый У. Праут, обобщив результаты измерений, показавших, что атомные веса элементов кратны атомному весу водорода. Праут выдвинул гипотезу, согласно которой атомы всех элементов состоят из атомов водорода.

Идею о сложном строении атомов развивал Д. И. Менделеев (1834–1907)⁴⁹, который предположил, что между химическими элементами

⁴⁹ Дмитрий Иванович Менделеев работал также в области физики, техники, технологии промышленности, агрохимии, метеорологии, экономики и других областях знания. Менделеев написал первый в России учебник по органической химии, за который ему была присуждена Большая Демидовская премия Академии наук. Много сил отдавал развитию производительных сил России. Его работы касаются вопросов экономики и природных богатств России, народного образования, политического устройства. По его инициативе был создан в Петербурге Политехнический институт. Главные труды – «Основы химии» (1869–1871) и «Периодический закон».

природы существует закономерная связь, определяемая возрастанием атомного веса элемента. В созданной им Периодической системе химических элементов (1871) известные природные элементы расположены последовательно в соответствии со своим атомным весом, выделено их химическое родство, которое выражается в сходстве реакций. Система Менделеева сделала наглядным единство природных химических элементов, их связи и возможные превращения.

Периодический закон сыграл решающую роль в развитии ряда смежных с химией наук, а также химической технологии и промышленности, стимулировал развитие учения о строении атома, открытие новых элементов.

В XX в. формируется электронная теория строения вещества, складываются новые направления химических исследований: физическая химия, химическая кинетика (учение о скоростях химических реакций), теория электролитической диссоциации, химическая термодинамика.

§ 3. Проблемы концептуализации в истории биологии

Главный познавательный мотив в исследовании живой природы связан с многообразием наблюдаемых учеными животных и растительных форм, поиском их общей структурной основы. Общее представление о единстве живого в его многообразии опиралось на концепцию самозарождения жизни из природных элементов (огонь, вода, земля и воздух), сформулированную в античности и признанную в ученом сообществе вплоть до середины XIX в.⁵⁰

В 30-х гг. XIX в. выдвигается *клеточная теория строения живого*, заложившая основу естественнонаучной области, охватывающей ботанику, зоологию, эмбриологию. Ее авторы – ботаник Матиас Якоб Шлейден (1804–1881) и профессор биологии Теодор Шванн (1810–1882). Первый установил, что все растения состоят из клеток, второй

⁵⁰ В 50-х гг. XIX в. Парижская академия наук объявила конкурс на лучшее объяснение проблемы самозарождения жизни, который выиграл Луи Пастер, доказавший своим знаменитым опытом невозможность самозарождения жизни в современных условиях даже на уровне бактерий.

распространил это учение на весь животный мир. Шванн полагал, что жизнь клеток определяется не содержимым, а главным образом оболочкой, что клетки тканей и организмов автономны, поэтому свойства организмов сводятся к сумме свойств отдельных клеток, которые возникают из неклеточного вещества. Деление клеток было открыто позже. Первым этот факт обнаружил московский ботаник И. Д. Чистяков (1843–1877), но в истории биологии это открытие приписывается гистологу В. Флемингу (1843–1905), который показал последовательность прохождения всех стадий деления клетки и ввел термины *митоз* и *амитоз*. В исследованиях Р. Вирхова и Э. Геккеля⁵¹ было установлено, что живая клетка возникает только путем деления, а передача наследственных признаков происходит с помощью ядра клетки. Эти открытия обосновали и уточнили клеточную теорию, которая стала основой классической и современной биологии⁵².

Разные области исследования живой природы объединило эволюционное учение. Идея единства и эволюции живых организмов была выдвинута Жаном Батистом Ламарком (1744–1829)⁵³, который предложил и термин «биология». Отвергая господствовавшее представление о

⁵¹ Эрнст Геккель (1834–1919) – немецкий биолог-эволюционист, сторонник и пропагандист учения Ч. Дарвина. Сформулировал теорию происхождения многоклеточных организмов, а также биогенетический закон, согласно которому развитие индивидуального организма на начальных стадиях развития повторяет историю развития живого мира от клетки до сложного организма (онтогенез повторяет этапы филогенеза).

⁵² В современной биологии основные положения клеточной теории формулируются следующим образом: 1) клетка – универсальная структурная единица живой материи; 2) каждая клетка ведет свое происхождение только от другой клетки; 3) клетки всех организмов имеют сходное строение; 4) клетки многоклеточного организма связаны между собой, образуют целостную систему (см.: Левитин М. Г. Общая биология / М. Г. Левитин, Т. П. Левитина. М. ; СПб., 2005. С. 21).

⁵³ Жан Батист Пьер Антуан Ламарк – выдающийся французский мыслитель и натуралист, член Парижской академии наук, хранитель гербария Королевского ботанического сада. В течение 25 лет читал курс зоологии беспозвоночных в Музее естественной истории. Умер в бедности, место захоронения неизвестно. Широкую известность доставил Ламарку трехтомный труд «Французская флора» – определитель растений, встречающихся во Франции. Главный его труд «Философия зоологии» не встретил понимания современников.

постоянстве видов, Ламарк утверждал в труде «Философия зоологии» (1809), что природа создала многообразие живых существ благодаря наследуемости новых свойств, возникающих под воздействием внешних условий на протяжении длительного времени. Ламарк выделил два независимых направления эволюции живых существ:

градацию (развитие от простого к сложному в соответствии с заложенным в существах изначально стремлением к совершенствованию);

естественное изменение организмов под воздействием окружающих условий, в результате чего возникает разнообразие видов на каждой ступени градации.

Ламарк сформулировал два естественных закона изменения организмов: 1) упражнение органа; 2) наследование благоприобретенных признаков. Первый закон отражает существующие факты, но не объясняет развитие большинства адаптивных признаков, несущих защитную функцию (например, панцирь черепахи). Второй закон до сих пор не подтвержден эмпирическими фактами.

Против эволюционного учения выступил Ж. Кювье, третируя Ж. Ламарка как фантазера. Жорж Кювье (1769–1832)⁵⁴ известен как основатель сравнительной анатомии и палеонтологии, он разработал принцип корреляции частей организма. Согласно этому принципу, каждая форма животного организма представляет собой замкнутую систему, части которой взаимно соответствуют как в отношении их строения (закон соподчинения органов), так и в отношении их функции (закон соподчинения функций – органические корреляции). Изменение одной части неизбежно влечет за собой соответствующее изменение другой части организма. Поэтому на основании знакомства с одной частью можно судить о целом организме. Принцип корреляции частей у Кювье

⁵⁴ *Жорж Кювье* – выдающийся французский естествоиспытатель, известен своими трудами в области сравнительной анатомии, палеонтологии и систематике животных, член Парижской академии наук (с 1795 г.). Во время империи Наполеона I Кювье был чрезвычайным комиссаром и членом Государственного совета, после Реставрации – пэром Франции, членом Государственного совета и королевским комиссаром.

носил чисто теологический характер. Кювье полагал, что творец всех существ (Бог), создавая все живое, мог руководствоваться только одним законом – необходимостью дать каждому из своих творений средства для поддержания существования.

С помощью разработанного им сравнительно-анатомического метода Ж. Кювье проследил изменения и соотношения органов во всех разделах животного царства, ввел понятие о типах в биологии (одновременно с русским эмбриологом К. М. Бэрром), соединил в один тип позвоночных млекопитающих, птиц, амфибий и рыб. Прочих животных Кювье отнес к остальным трем типам – членистоногие, мягкотелые, лучистые. В основу классификации типов живых организмов он положил строение нервной системы, управляющей всеми функциями организма.

Принцип корреляции органов дал возможность Кювье реконструировать ископаемые организмы по немногим частям, найденным при раскопках. Кювье описал новые формы ископаемых рептилий, птиц, рыб и млекопитающих и, что особенно ценно, установил связь между ископаемыми формами и слоями земной коры, в которых они были найдены. Он показал, что при переходе от древних пластов земли к молодым в геологическом отношении пластам ископаемые формы усложняются в своем строении. В самых древних слоях ископаемые совсем отсутствуют.

В классификации Кювье явно просматривалась линия эволюции. Однако теоретические взгляды Кювье находились в резком противоречии с полученными фактами. Он не признавал общности происхождения животных в пределах установленных им типов, считая виды постоянными и неизменными. Пытаясь привести сделанные открытия в соответствие со своими представлениями, Кювье выдвинул *теорию катастроф* (или катаклизмов), которая должна была доказать отсутствие преемственности между сменяющимися друг друга формами жизни. По мысли Кювье, грандиозные катастрофы на значительной части земного шара уничтожали весь органический мир, после чего появлялись новые формы. Ж. Кювье полностью отвергал как учение Ж.-Б. Ламарка об изменчивости

живой природы, так и положение Э. Жоффруа Сент-Илера о единстве организации животных.

Развернувшаяся в 1830 г. дискуссия между Кювье и Сент-Илером закончилась победой Кювье, который был сторонником концепции *креационизма*⁵⁵ во взгляде на возникновение видов живых существ. Концепция *трансформизма* (Ж. Бюффон, Э. Дарвин, М. В. Ломоносов), в которой утверждалась преемственность видов, а также выдвинутое в начале века эволюционное учение Ж.-Б. Ламарка не были признаны авторитетной наукой.

В середине XIX в. Чарльз Дарвин (1809–1882)⁵⁶ выдвигает *теорию эволюции видов на основе естественного отбора*. Анализируя данные, накопленные в ботанике и зоологии, а также сельскохозяйственную практику, Дарвин приходит к выводу, что современный органический мир – результат не божественного творения, а длительного развития организмов от одной или нескольких простейших форм.

Учение Дарвина об эволюции как естественном отборе охватывало сложный комплекс биологических явлений, начиная от изменчивости, наследования происшедших изменений и кончая выживанием наиболее приспособленных организмов в процессе борьбы за существование⁵⁷.

⁵⁵ *Креационизм* (от лат. creatio – создание) – учение о божественном сотворении природы и человека.

⁵⁶ *Чарльз Роберт Дарвин* – английский естествоиспытатель, создатель научной теории эволюционного развития органического мира, иностранный член-корреспондент Петербургской академии наук (1867). Образование получил на медицинском факультете Эдинбургского и Кембриджского университетов. По окончании университетов отправился в кругосветное путешествие на военном корабле «Бигл», которое длилось почти пять лет. Основные труды – «Происхождение видов путем естественного отбора», «Происхождение человека и половой отбор».

⁵⁷ Идею о выживании наиболее приспособленных организмов как о законе природы до Ч. Дарвина высказали английские ученые Э. Блитт (1810–1873) и П. Мэттью (1790–1871), выделив эту линию как основную стратегию жизни и сохранения вида, которая приводит к соответствию органов и условий жизни. Это соответствие просматривается на всех уровнях живой природы: от клеточного до популяционного.

Данные для обоснования своей теории Дарвин собирал в течение многих лет. Знаменитый труд Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» вышел в свет лишь в 1859 г. Одновременно с Ч. Дарвиным к близким выводам пришел А.Уоллес (1823–1913), который, ознакомившись с трудом Дарвина, полностью признал, что Дарвин проанализировал эволюционный процесс гораздо шире и глубже.

Основные принципы эволюционного учения Дарвин свел к следующим положениям:

1. Каждый вид способен к неограниченному размножению.

2. Ограниченность жизненных ресурсов препятствует реализации потенциальной возможности размножения. (Большая часть особей гибнет в борьбе за существование и не оставляет потомства.)

3. Гибель или успех в борьбе за существование носят избирательный характер. Организмы одного вида отличаются друг от друга совокупностью признаков. В природе преимущественно выживают и оставляют потомство те особи, которые лучше приспособлены. Такое избирательное выживание и размножение наиболее приспособленных организмов Дарвин назвал естественным отбором.

4. Под действием естественного отбора, происходящего в разных условиях, группы особей одного вида из поколения в поколение накапливают различные приспособительные признаки. Они приобретают настолько существенные отличия, что превращаются в новые виды.

Учение Дарвина встретило ожесточенные нападки со стороны духовенства и части ученых. Попытки опровергнуть дарвинизм постоянно предпринимаются до сих пор.

§ 4. Философские основания классической физики – механическая картина мира и динамический детерминизм

Проблемы концептуализации физики как фундаментальной естественно-научной дисциплины были связаны с открытиями и экспериментальными исследованиями явлений, которые явно выходили за рамки механики. Однако именно механическая модель объяснения на

основе действующих сил позволила соединить разнообразные явления неживой природы в единую концептуальную область классической физики.

В XIX в. разделы аналитической механики (кинематика, теория упругости, гидромеханика) дополняются новыми направлениями. В 40-х гг. складывается *понятийная основа термодинамики*, предметом которой выступают закономерности тепловых процессов. Ключевую роль в концептуальной интеграции механики и термодинамики сыграла идея эквивалентности тепла и механической работы, подтвержденная в работах врача Юлиуса Роберта Майера (1814–1878) и физика Джеймса Прескотта Джоуля (1818–1889). Проводя опыты с вертушкой, опущенной в жидкость, измеряя температуру нагрева жидкости в зависимости от скорости вращения, Джоуль установил, что для того, чтобы сообщить системе одну калорию тепла необходимо совершить одну и ту же механическую работу.

Английский ученый Вильям Томсон (лорд Кельвин; 1824–1907) ввел понятие *энергии* в современном физическом смысле. С тех пор под *энергией* понимают способность физической системы совершать работу. В дальнейшем была установлена общая единица измерения любой энергии (механической или тепловой) и работы – *джоуль*⁵⁸. Это было великим достижением физической мысли – разрешалась проблема согласования в описании явлений механического движения и теплообмена, для исследования которых требовались различные единицы измерения и экспериментальные методы.

Теоретический вклад в оформление классической физики был связан с формулировкой *закона сохранения и превращения энергии* Р. Майером.

Опираясь на онтологический принцип единства мира и методологический принцип механики, Майер полагал, что существует

⁵⁸ Выведенный в XIX в. механический эквивалент тепла (4,18 Дж) фактически уравнивал две системы измерения. Единицы, которыми по традиции измеряют количество теплоты, – калории. В современной физике 1 кал = 4,1868 Дж. Ранее использовалась единица «водяная калория» – количество теплоты, необходимое для нагрева 1 г воды на 1⁰ (от 14,5 до 15,5⁰C). 1 водяная калория составляет 4,1855 Дж.

один вид *силы*, который находится в вечном обмене и круговороте как в неживой, так и в живой природе. В любых физических и химических процессах данное значение силы остается неизменным, меняется только форма силы (в современном языке науки – *энергии*). Развивая эту идею в области тепловых процессов, Майер формулирует *первое начало термодинамики*, в соответствии с которым любое изолированное тело стремится сохранить свою внутреннюю энергию⁵⁹. Широкое признание в научном мире первый закон термодинамики получил благодаря деятельности знаменитого физика и физиолога Германа Людвиг Фертинанда фон Гельмгольца (1821–1894), показавшего на основании этого закона принципиальную невозможность вечного двигателя.

В оформлении *теоретической основы термодинамики* велика заслуга Сади Карно (1796–1832), разработавшего принципиальную схему тепловой машины, а также Рудольфа Эмануэля Клаузиуса (1822–1888), с именем которого связано введение понятия *энтропия*, открытие второго закона термодинамики, создание молекулярно-кинетической теории газов.

В *молекулярно-кинетической теории* устанавливалось, что *теплота не что иное, как связанная с мельчайшими частицами вещества энергия их движения*⁶⁰. Хаотическое движение молекул газа или жидкости было сведено к понятию теплового движения, которое и определяет все тепловые свойства тел. Было введено понятие *внутренней энергии тела*, обусловленной тепловым движением составляющих его атомов и молекул, которая пропорциональна температуре тела. Под количеством теплоты стали понимать энергию, получаемую телом или отдаваемую им в окружающую среду. В замкнутой системе, которая не имеет с окружающей средой ни теплового, ни механического взаимодействия, все

⁵⁹ В современных учебниках первое начало термодинамики звучит так: “для изолированного тела имеет место закон сохранения внутренней энергии”. *Ипатова И. П.* Курс физики. В 2 т. Т. I: Механика. Термодинамика / И. П. Ипатова, В. Ф. Мастеров, Ю. И. Уханов. СПб. : Изд-во СПбГПУ, 2003. С. 279.

⁶⁰ Основания молекулярно-кинетической теории были заложены формальным описанием закономерностей поведения идеального газа. Общий закон тепловых процессов в идеальных газах устанавливал взаимную связь массы газа, его температуры, давления и объема (уравнение Клапейрона–Менделеева).

протекающие в системе процессы регулируются внутренней энергией. Полное изменение энергии тела складывается из приращения количества теплоты и совершаемой работы. При этом работа не является функцией состояния тела (как в механике, например, потенциальная и кинетическая энергия), а характеризует происходящий с телом процесс, затрагивающий изменение его внутренней энергии, и зависит от способа перехода в другое тепловое состояние.

Представление о *термодинамическом равновесии* и понятие *энтропии* (от гр. *ἐντροπία* – поворот, превращение), отражающее количественную меру необратимости протекающих тепловых процессов, привели к открытию новой закономерности тепловых процессов.

По определению Клаузиуса элементарная энтропия – это отношение количества теплоты (в калориях) к соответствующей температуре ($\Delta Q/T$). Полная энтропия равна сумме таких элементов. При смешивании жидкостей или газов с различной температурой их общая температура снижается, а суммарная энтропия увеличивается⁶¹. В 1865 г. Клаузиус формулирует новый закон термодинамики для равновесных систем: *при всех процессах суммарная энтропия системы возрастает*. Эта закономерность касается полных систем, включающих не только данное тело, но и его окружение (например, вода + окружающий воздух).

Тенденция к возрастанию энтропии определяет направление многообразных процессов в природе, указывая направление потока тепла, химической реакции, движение сжатого газа при наличии свободного пространства. Это положение Клаузиуса получило название *второго начала термодинамики*.

Физика XIX в. установила, что в телах скрыта огромная тепловая энергия. Инженеры и ученые XIX в. пытались изобрести машину, которая бы отбирала тепловую энергию от окружающей среды и всю ее превращала в работу. Такая гипотетическая машина получила название

⁶¹ В современной физике энтропия – функция состояния термодинамической системы, изменение которой в равновесном процессе равно отношению количества теплоты, сообщенного системе или отведенного от нее, к термодинамической температуре системы.

вечного двигателя второго рода. Первый закон термодинамики не ограничивал возможностей превращения тепла в механическую работу. Однако сформулированное в середине века второе начало термодинамики говорило о принципиальной невозможности такой машины из-за возрастания энтропии. Механическая работа может переходить в тепло (например, в результате трения), но обратный процесс превращения тепла в механическую работу в замкнутой системе невозможен, поскольку макроскопическое тело всегда переходит в более вероятное состояние, в частности менее нагретое. Так, например, невозможно получить горячий пар, просто разделяя холодную и горячую компоненты воды. В реальной ситуации потоки холодной и горячей воды смешиваются, температура выравнивается, происходит отдача тепла в окружающее пространство, а не наоборот.

Сади Карно впервые обратил внимание на то обстоятельство, что запрет второго закона термодинамики относится к замкнутой системе, состоящей из непосредственно контактирующих тел с различной температурой. Если между горячим и холодным телом поместить разъединяющее их третье тело, можно осуществить и превращение тепла в работу, и перенос тепла от холодного тела к горячему. Принципиальная схема тепловой машины Карно включала три тела: нагреватель (тело с высокой температурой), холодильник (тело с низкой температурой) и рабочее тело, которое при неизменной внутренней энергии обеспечивает постоянный круговой процесс теплообмена.

Такой круговой процесс получил название термодинамического цикла. *Цикл Карно* состоял из процессов изотермического и адиабатического расширения и сжатия идеального газа. В физике тепловых процессов идеальный цикл Карно играет очень важную роль, указывая пределы превращения тепловой энергии в механическую работу. Коэффициент полезного действия цикла Карно максимален для тепловых машин и определяется только разностью температур холодильника и нагревателя. Запас энергии, который в принципе можно превратить в полезную работу, назвали свободной энергией. В самопроизвольно

протекающих процессах свободная энергия непрерывно уменьшается, а суммарная энтропия возрастает. Этому способствует и человечество, сжигая ежеминутно миллионы тонн угля и нефти.

§ 5. Выявление границ механического объяснения на рубеже XX в.

Границы механической (динамической) модели объяснения обозначились в классической физике уже во второй половине XIX в. В термодинамике при исследовании поведения больших масс газа формируется *представление о статистических закономерностях*. До сих пор физика оперировала только понятием динамического закона, сформулированного в классической механике.

Исследования массы газа и жидкости в рамках молекулярно-кинетической теории показали, что для совокупности частиц нельзя определить точное движение одной частицы, но можно установить диапазон ее возможного движения, который выражается законом распределения. Один из первых статистических законов распределения молекул газа по скоростям получил Джеймс Клерк Максвелл (1831–1867) для азота при температурах 20 и 500 °С. В дальнейшем представление о статистическом законе обобщается, под ним понимается описание поведения большой массы частиц в целом⁶².

⁶² В одном из своих выступлений Максвелл подчеркивает, что с давних времен существуют и противостоят друг другу две теории строения вещества: теория «заполненности» Вселенной (в основе – непрерывность материи) и атомистическая теория (в основе – дискретность, прерывность материи). Развитие методов дифференциального исчисления связано с учением о непрерывности и является адекватным выражением отношений непрерывного количества. Теория атомов и пустоты приводит к представлению о конечных силах и отношениях, на основании которого возникает понятие динамической закономерности, а универсальным принципом выступает дальное действие, наиболее характерное для гравитационных взаимодействий. «Однако в применении динамических принципов к движению громадного числа атомов ограниченность наших способностей вынуждает нас отбросить попытку исследовать точную историю каждого атома и удовлетвориться подсчетом среднего положения группы атомов, достаточно большой, чтобы быть видимой. Этот метод оперирования группами атомов, который я могу назвать статистическим методом и который при современном состоянии нашего знания является единственно плодотворным методом изучения свойств реальных тел...

Статистический закон в отличие от необходимости динамического закона только приписывает определенную вероятность каждому из возможных видов случайного поведения частиц, составляющих большую массу.

Основания *статистической термодинамики* заложены в трудах австрийского физика Людвиг Больцмана (1844–1906), которому столь часто приходилось отражать нападки со стороны противников молекулярно-кинетической теории, что одну из своих статей он завершил словами в отношении молекул «и все-таки они движутся», перефразировав знаменитую фразу Галилея⁶³. Сегодня не вызывает сомнений, что тепловая, внутренняя энергия тела пропорциональна температуре, а температура, характеризующая состояние движения частиц, должна быть пропорциональна средней кинетической энергии одной частицы. Коэффициент пропорциональности, связывающий среднюю энергию одной частицы с температурой тела, называется постоянной Больцмана ($k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Вт·с/К).

В соответствии с главным методологическим принципом механистического детерминизма ведутся исследования в проблемной области электромагнитных явлений. Важнейшее достижение физики XIX в. – создание *теории электромагнитных взаимодействий*. Ее предпосылки связаны с именем Анри Ампера, который свел все наблюдаемые электрические и магнитные явления к единой причине – взаимодействию двух элементов тока, объяснив эффект, обнаруженный Эрстедом (отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током). В 1820 г. на заседаниях Парижской академии наук Ампер прочитал серию докладов по электромагнетизму, где провел различие между статическим электричеством, которое не влияет на магнитную стрелку, и электричеством в движении, обозначил новый круг *электромагнитных*

включает отказ от чисто динамических принципов и принятие математических методов, относящихся к теории вероятностей» (цит. по: Концепции современного естествознания : хрестоматия / под ред. А. П. Мозелова. В 3 кн. Кн. 2. СПб., 2003. С. 148).

⁶³ См.: Линднер Г. Картины современной физики. С. 59.

явлений, ввел понятие *электродинамических сил*. Его слушали молодые физики Био, Савара и 70-летний Лаплас.

Установив связь между различными видами электричества и магнетизма, Ампер выдвинул идею универсального механизма передачи электромагнитных взаимодействий посредством *поля*, полагая, что в основе электрических и магнитных явлений лежат не заряды и частицы, а пространство между ними. Введение в систему науки понятия электромагнитного поля А. Эйнштейн считал самым важным открытием со времен И. Ньютона.

Запись знаменитого опыта о возникновении электрической волны при движении магнита появилась в дневнике Майкла Фарадея 17 октября 1831 г. Так было открыто явление электромагнитной индукции, а железное кольцо с двумя обмотками стало прообразом будущих трансформаторов. Поставив обратную задачу: получить ток из обыкновенного магнита и мотка проволоки, он создает новый вид источников тока. Установив между полюсами большого магнита Королевского общества вращающийся медный диск и соединив его скользящими контактами с гальванометром, Фарадей получил источник переменного тока, создав первую динамо-машину, или *первый генератор переменного электрического тока*. Открытие Фарадея послужило началом новой области – электротехники, которая и законами, и материалами сильно отличалась от механики.

В 1834 г. молодой профессор Петербургского университета Эмиль Христианович Ленц⁶⁴ после блестящих экспериментов сформулировал

⁶⁴ Эмиль Христианович Ленц родился в Дерпте (ныне – Тарту), 16-летним юношей поступил в Дерптский университет, в 1823 г. совершил кругосветное путешествие по приглашению мореплавателя О. Е. Коцебу в качестве физика и натуралиста. По возвращении был принят адъюнктом в Петербургскую академию, а в 26 лет стал уже ординарным академиком. В академии Ленц реорганизовал лаборатории физики, поставил много новых опытов по электричеству и магнетизму, независимо от Джоуля открыл закон, согласно которому количество тепла, выделяющееся в проводнике, пропорционально его сопротивлению и квадрату силы тока, открыл закон изменения электропроводности металлов в зависимости от температуры. Ленц преподавал в Морском кадетском корпусе, возглавлял кафедру

обобщенный закон индукции, который в современном виде звучит так: *индуцированное напряжение равно скорости изменения магнитного потока*.

Попытку обобщить опытные данные и создать математический фундамент теории электромагнитных явлений в середине века предприняли сразу несколько ученых: Франц Нейман, Густав Теодор Фехнер, Вильгельм Эдуард Вебер. Но удалось это только Джеймсу Клерку Максвеллу⁶⁵.

В теории Максвелла представлена геометрическая модель электрических и магнитных сил, учитывающая направление этих сил. Основными элементами выступают не частицы или заряды, а напряженности магнитного и электрического полей, которые представлены функциями четырех независимых переменных: трех координат и времени. Теоретическое предсказание Джеймса Максвелла о распространении электромагнитных волн экспериментально было подтверждено в 1888 г. Генрихом Герцем, создавшим первый колебательный контур с антенной. Максвелл ввел *понятие тока смещения*, равного производной по времени от индукции электрического поля. Считая ток смещения такой же реальностью, как и ток проводимости, Максвелл полагал, что именно токи смещения создают магнитное поле.

Таким образом, к концу XIX в. физика оформляется как область экспериментальных и теоретических исследований материальных процессов, в основе которых лежат разнообразные взаимодействия: механические, тепловые, гравитационные, электромагнитные. Было установлено, что электромагнитное поле является носителем энергии. Связь между электрическими и тепловыми явлениями продемонстрировал

физики и физической географии в Петербургском университете, позже был избран деканом физико-математического факультета и затем ректором. Многие достижения Ленца оказались забыты.

⁶⁵ *Джеймс Клерк Максвелл* – выдающийся шотландский и английский физик, член Эдинбургского и Лондонского королевских обществ, профессор кафедры натурфилософии Лондонского университета. Создал знаменитую Кавендишевскую лабораторию в Кембридже.

закон Джоуля – Ленца. Диапазон электромагнитных излучений охватывал видимый свет, а также невидимые инфракрасные (тепловые), ультрафиолетовые и радиоволны.

Целью физической науки становится создание единой теории наблюдаемых взаимодействий. При этом механические силы отходят на задний план, фундаментальным становится понятие *электродинамические силы*. Максвелл формулирует главную цель точной науки – «свести проблемы естествознания к определению величин при помощи действий над числами».

Однако, несмотря на выдающиеся достижения, именно в области электродинамики границы механического объяснения обозначились настолько остро, что привели впоследствии к пересмотру универсальности динамического закона и базовых понятий механической картины мира – материи, пространства и времени.

Не укладывался в границы классического механического объяснения феномен *излучения*, который проявлялся в исследованиях самым неожиданным образом и привел к новым проблемам и открытиям.

Загадка атмосферного электричества (молнии) издавна занимала умы ученых. В середине XVIII в. складывается представление о молнии как об электрической искре огромных размеров. С тех пор газовые электрические разряды становятся объектом физических исследований. Экспериментальное изучение газоразрядных процессов в трубке, в частности катодных лучей, природу которых не удавалось объяснить, привело к открытию электрона (Дж. Дж. Томсон – 1897 г.) и X-лучей, обладающих сильной проникающей способностью (К. Рентген – 1895 г.).

В ходе изучения катодных лучей было осознано, что атомы не являются неделимыми частицами материи, а имеют сложную структуру. Первоначально Дж. Дж. Томсон назвал обнаруженную в катодных лучах частицу (в 1836 раз легче водорода, несущую отрицательный заряд, равный заряду электролитических ионов) *корпускулой*. Позднее ее стали называть *электрон* благодаря теоретическим исследованиям голландского

физика Хендрика Антона Лоренца (1853–1928) – создателя *электродинамики движущихся сред*.

Лоренц строил свою теорию, исходя из существования эфира – заполняющей пространство неподвижной среды, в которой движутся атомы, состоящие из элементарных электрических зарядов, при этом по его предположению заряды могут существовать отдельно от атомов в виде *свободных электронов*. Природу электрона Лоренц связывал с деформацией эфира.

Лоренц показал, что ток проводимости, наблюдаемый при электролизе и в газоразрядных процессах, не является самостоятельным, так как в его основе лежит *конвекционный ток* (движение *ионов* в электролитах и *электронов* в металлах). В электронной концепции Лоренца диэлектрические и магнитные свойства тел сводились к поляризации и молекулярным токам, переставая быть первичными характеристиками среды. Лоренц придал этим характеристикам статистический характер, вычисляя их как статистически усредненные величины большого числа электрических и магнитных дипольных моментов. На основе представления о зарядах, движущихся в неподвижном эфире, была создана электродинамика движущихся сред. Сила, действующая на элементарный заряд (элементарную частицу) в электромагнитном поле, названа *силой Лоренца*. Теоретические выкладки Лоренца при расчете движений частиц со скоростью, сравнимой со скоростью света в эфире, вошли в современную физику под названием *преобразования Лоренца*.

Факт постоянства скорости света, с которой отождествляется скорость распространения электромагнитных волн, противоречил классическому закону сложения скоростей. В электродинамике Максвелла не выполнялся классический принцип относительности. В обосновании теории Максвелла и объяснении постоянства скорости света ученые опираются на гипотезу эфира как светоносной субстанции (реального вещества) и абсолютной системы. Отрицательный результат опыта Альберта Майкельсона (1852–1931), поставленного в целях обнаружения эфирного

ветра, стал той чертой, за которой эфир перестал существовать в качестве физической реальности. Гипотеза эфира была последней попыткой объяснить все происходящее в природе на основе механики.

ГЛАВА 3. ИДЕАЛЫ И ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

§ 1. Принципы построения логически строгой теории

Новый стиль научного мышления, который формируется в естествознании начала XX в., характеризуется особым содержательно-формальным подходом к описанию и обобщению экспериментальных фактов. В научном сообществе формулируются требования к логической строгости выдвигаемых концепций и теорий, формулировке вводимых понятий, постановке научных проблем, способам обоснования и проверки гипотез.

Стандарт логически строгой теории оформился в начале XX в. в математике. Его содержание раскрывают следующие положения.

1. Любая (математическая и физическая) теория имеет дело с одним или несколькими множествами объектов, соответствующим образом идеализированных, формально-математически представленных и связанных между собой некоторыми отношениями, которые также представлены формально (например, в виде функции).

2. Основные (фундаментальные) свойства объектов и принципы отношений формулируются в виде аксиом (в математике), постулатов, законов или принципов (в физике, например, закон сохранения энергии, принцип относительности).

3. Теория должна быть применима к любой системе объектов, для которых фиксируются отношения, удовлетворяющие системе аксиом или основных принципов, положенной в ее основу.

4. Теория может считаться логически строго построенной, если при ее развитии все новые объекты, их свойства и отношения между ними выводятся формально из аксиом, постулатов или принципов.

В физике начала XX в. оформляется область чисто теоретических исследований. Ее предметом становится обнаружение и анализ скрытых фундаментальных свойств и отношений, которые принципиально не наблюдаются и проявляются только опосредованно (как следствия).

Идеал теоретического естествознания в науке XX в. дает физическая теория, для которой характерны:

формальный математический язык описания явлений;

аксиоматическое основание теории в виде постулатов или фундаментальных принципов;

выводное, гипотетико-дедуктивное построение теоретического знания;

разработка математических моделей, выражающих концептуально построенное знание.

Геометрические модели, характерные для физики прошлого века, сменяются формальными, символическими построениями, в которых реальные процессы мыслятся. Постулаты новых теорий не очевидны. Физическая реальность предстает в таком виде, что ее понимание и наглядная интерпретация оказываются очень сложной задачей.

§ 2. Высшая математика и естествознание

До Галилея, Декарта и Ньютона, заложивших основы математического аппарата описания движений, связь математики и естествознания не была очевидной. Идею о том, что математика выражает реальные отношения и закономерности, высказывал еще Коперник, но в инструмент естественнонаучного познания она превращается уже в статусе высшей математики, язык которой становится языком строгой теории. Натурфилософское обоснование нового статуса математики дает Декарт, рассматривая материю как протяженное тело, отождествляя физическое (реальное, материальное) пространство с протяженностью (абстрактным пространством). С тех пор физическая реальность раскрывается математическим описанием процессов в независимых переменных координат и времени.

В XIX в. стимулом развития высшей математики выступают прикладные задачи в области механики, геодезии, гидро- и аэродинамики. Оформляются основные разделы математического анализа, векторной алгебры и аналитической геометрии, теории сходимости рядов и функций комплексного переменного.

Выдающуюся роль в становлении высшей математики сыграл директор астрономической обсерватории профессор Геттингенского университета Карл Фридрих Гаусс (1777–1855). Создавая математический аппарат для изучения формы земной поверхности, он разработал универсальные дифференциально-геометрические методы исследования криволинейных поверхностей. Другая его работа – «Арифметические исследования» (1801) – расценивается как начало современной теории чисел. Гаусс провел первое систематическое исследование сходимости рядов, ввел геометрическое представление комплексных чисел, соотнес их с точками на плоскости. Ему принадлежит открытие эллиптических функций, а также первые сомнения в отношении априорной данности пространства, допускающего только одну евклидову геометрию. Гаусс допускал, что для больших масштабов должна быть другая геометрия⁶⁶.

К середине XIX в. создается теория пределов и на ее основе методы исчисления бесконечно малых объединяются в особую теоретическую область математического анализа. Возникнув на почве прикладных задач естествознания и техники, дифференциальное и интегральное исчисления стали разделом чистой математики, замкнутой на своих собственных проблемах, далеких от конкретных задач естествознания. В теоретическом оформлении математического анализа большое значение имели работы Ж. Фурье (1768–1830), О. Коши, (1789–1857), Н. Абеля (1802–1829), Б. Больцано (1781–1912), К. Вейерштрасса (1815–1897). В это же время У. Гамильтон (1805–1865) и Г. Грасман (1809–1877) разрабатывают теорию комплексных чисел, возникает новая математическая дисциплина – векторное исчисление.

Выдающимся событием в развитии математики стала *неевклидова геометрия*, первое публичное изложение которой принадлежит Николаю

⁶⁶ В 1840 г. Гаусс замерил треугольник, образованный тремя горными вершинами (Броккен – Высокий Гаген – Инзельберг), ожидая, что сумма углов будет отлична от 180° , но не обнаружил отклонения в пределах точности измерения, поэтому не опубликовал свои размышления. С точки зрения современной науки выбранный Гауссом треугольник был слишком мал. Если бы ему удалось построить гигантский треугольник, образованный тремя удаленными галактиками, он бы убедился в правильности своего предположения.

Лобачевскому (1792–1856)⁶⁷. В работе «О началах геометрии» он вывел уравнения, позволяющие представить неевклидово пространство аналитически. Новая область геометрии впоследствии получила название гиперболической геометрии. Идея Лобачевского о многообразии геометрических систем, а также идея о зависимости геометрических свойств пространства от его физической природы были величайшим достижением мысли XIX в., которое не было оценено. Независимо от Лобачевского, спустя два года венгерский математик Янош Бolyai (1802–1860) излагает идею неевклидовой геометрии в работе «Абсолютная наука о пространстве», которая также не встретила понимания.

Утверждение новых идей в геометрии связано с работами Георга Римана (1826–1866), который рассмотрел геометрию как учение о непрерывных N -мерных многообразиях (совокупностях однородных элементов), развил идею математического пространства, дал общее определение пространства «многообразия», которое охватывает функциональные и топологические пространства. В математике возникло новое понятие – риманово пространство, которое обобщило (на основании общего свойства – *кривизны*) пространства геометрии Евклида и Лобачевского, а также пространства созданной Риманом эллиптической геометрии. Риман выявил проблему относительности геометрии к масштабам пространства и свойствам материи, развил учение о кривизне пространства в отношении реального физического мира. Теория искривленного пространства с произвольным числом измерений в начале XX в. легла в основу новой физической теории – теории относительности.

В начале XX в. ученые стремятся овладеть методами математики и эффективно применить ее средства для выражения физической сущности, лежащего за пределом наблюдаемого. В связи с этим расширяется и

⁶⁷ Николай Иванович Лобачевский – русский математик, родился в Нижнем Новгороде в семье бедного чиновника, окончил Казанский университет, стал профессором (1816), затем ректором этого университета. Лобачевский выдвинул новую аксиому о параллельных прямых (через точку, не лежащую на данной прямой, проходят по крайней мере две прямые, лежащие с данной точкой в одной плоскости и не пересекающие данную прямую), положив начало современной геометрии неевклидовых пространств.

дисциплинарная область математики. В ее круг входят отношения между векторами и операторами в функциональных пространствах, разнообразие пространств любого числа измерений. Расширяется область прикладных вычислительных методов, возникает область философских проблем, связанная с переосмыслением исходных положений теории множеств и логических приемов доказательства.

На рубеже XX в. область математики определялась четырьмя направлениями: арифметика и алгебра, математический анализ, геометрия, аналитическая механика и механическая физика. В XX в. она включает: математическую логику, алгебру, теорию чисел, геометрию, топологию, аналитическую геометрию, комплексный анализ, теорию вероятностей, математическую статистику, теорию представлений, вещественный и функциональный анализ, дискретную математику, комбинаторику, информатику и теорию групп. В конце XIX в. в области математики работало около тысячи человек, к последнему десятилетию XX в. – около 300 тысяч специалистов.

§ 3. Методологические установки в создании теоретической физики

Оформление системы теоретической физики в начале XX в. связано с идеями Дж. Максвелла, деятельностью французского математика профессора Парижского университета Анри Пуанкаре (1854–1912), голландского физика-теоретика и математика Хендрика Антона Лоренца (1853–1928), немецкого физика-теоретика Альберта Эйнштейна (1879–1955)

Большое влияние на развитие теоретической физики оказало творчество Эйнштейна. В работе «Физика и реальность» Эйнштейн сформулировал методы и принципы теоретической физики, которые определяют ее основы и в настоящее время. Главную задачу теоретической науки он видел в построении единой научной картины мира. Принципиальный метод теоретического исследования Эйнштейн связал с поиском «общих элементарных законов, из которых путем чистой

дедукции можно получить картину мира»⁶⁸. Согласно Эйнштейну, законченная система теоретической физики состоит из понятий, основных принципов, относящихся к этим понятиям, и выведенных из них следствий, которым должны соответствовать данные опыта. Такое построение теоретической физики аналогично евклидовой геометрии, где основные принципы называются аксиомами.

Физика охватывает группу научных дисциплин, основывающих свои понятия на измерениях, причем представления и утверждения этих наук поддаются математическому выражению. Теоретическая физика, полагал Эйнштейн, должна стремиться к унификации всех отраслей физики и в перспективе всех отраслей науки на основе минимального числа понятий и фундаментальных соотношений, из которых можно логически вывести все понятия и соотношения отдельных дисциплин. В частности, для физики фундаментальным является положение, что существует некоторое реальное состояние, независимое от любых измерений или наблюдений, которое в принципе может быть описано принятыми в физике способами выражения и соответствующими понятиями (материальная точка, поле и другие, которые еще предстоит найти). Эйнштейн выделил два критерия физической теории: 1) непротиворечивость теории опытным данным (критерий «внешнего оправдания»); 2) логическая простота предпосылок (критерий «внутреннего совершенства»)⁶⁹.

Эти критерии Эйнштейн убедительно продемонстрировал в *Специальной теории относительности* (СТО), ставшей основой современной релятивистской физики.

§ 4. Онтологические и гносеологические проблемы в становлении релятивистской физики

Предпосылкой и стимулом развития новой физической теории выступила онтологическая проблема реального носителя электромагнитных излучений. На рубеже XIX и XX вв. в качестве такого

⁶⁸ Эйнштейн А. Физика и реальность / А. Эйнштейн. М., 1965. С. 5–6, 9–10.

⁶⁹ Там же. С. 62, 67–68.

носителя признавали эфир (светоносное вещество, субстанция). Теория эфира пережила новый подъем, ее придерживался Дж. Максвелл, развивали Г. Герц и Х. А. Лоренц. Эфир отождествлялся с пространством и принимался за абсолютно неподвижную систему отчета. Из электродинамики движущихся сред Лоренца следовало различие распространения электромагнитных волн для тел, движущихся с различной скоростью по отношению к эфиру. Этот вывод породил неоднократные попытки экспериментального обнаружения эфира. Этой идеей руководствовался Майкельсон, ставя свой знаменитый эксперимент⁷⁰. Отрицательный результат опыта Майкельсона привел к смене понятийной основы в объяснении физических взаимодействий. С этого момента в истории физической мысли появляется новое фундаментальное понятие – *поле*, обозначающее физическую реальность, отличную по своим свойствам и проявлениям от вещества. Как пишет Эйнштейн, «потребовалось большое научное воображение, чтобы уяснить себе, что не заряды и не частицы, а поле в пространстве между зарядами и частицами существенно для описания физических явлений» (в частности, электрических, электромагнитных, оптических).

В самом конце XIX в. А. Эйнштейн формулирует теорию фотоэлектрического эффекта как единую теорию строения вещества и излучения (поля) на основе понятия «электрон», предложенного голландским физиком Х. А. Лоренцем⁷¹. В 1905 г. он публикует положения

⁷⁰ История этого эксперимента связана с письмом Максвелла, направленным им английскому астроному Тодду с принципиальным описанием прибора для эксперимента по определению движения Земли относительно эфира и опубликованным посмертно в 1880 г. Максвелл полагал, что необходимая для эксперимента чувствительность технически недостижима. В 1881 г. молодой американский ученый Альберт Абрахам Майкельсон уже провел первый опыт с такого рода прибором.

⁷¹ Теория фотоэффекта, за которую А. Эйнштейну была позже присуждена Нобелевская премия, соединяла три эпохальных открытия: идею Х. Лоренца о существовании элементарного носителя электрического заряда (элементарной частицы, в частности свободного электрона), которая вытекла из электродинамики движущихся сред; обнаружение первой частицы такого рода, несущей единичный

специальной теории относительности, изменившей классические представления о пространстве и времени.

Главная мировоззренческая новация специальной теории относительности была связана с введением в систему физического знания *четырёхмерного континуума*, в котором совершаются мировые события.

Идея о том, что время можно рассматривать как четвертое измерение, равноправное по отношению к координатам, вытекала из преобразований Хенрика Антона Лоренца и была выдвинута немецким математиком Германом Минковским (1864–1909), который полагал, что *время связано с пространством функциональной зависимостью*, не существует отдельно и не может рассматриваться как самостоятельная сущность. Право на самостоятельное существование, по мысли Минковского, получает только «определённая форма их совместного союза» (пространства и времени).

Однако гипотеза эфира была настолько влиятельной, признанной и надёжной, что физики (в частности, Лоренц) пытались согласовать отрицательный результат опыта Майкельсона с атомистической идеей эфира, который принимался за абсолютную систему отсчёта. Именно в этом поиске была выдвинута идея сокращения линейных размеров тел в направлении их движения относительно эфира. Лоренц полагал, что тела действительно сокращаются в направлении движения и это компенсирует влияние относительности движения на скорость света, поэтому кажется, что скорость света остаётся постоянной. Тогда снимается противоречие с классическим принципом относительности и законом сложения скоростей (в соответствии с которым скорость света должна уменьшаться или увеличиваться в зависимости от приближения или удаления от точки наблюдения). Гипотеза Лоренца обходила факт постоянства скорости света, превращала его в видимость (иллюзию). Несмотря на то что эта гипотеза оказалось неверной, она привела к *новым формулам расчёта движения* материальной точки, которые отличались от уравнений движения классической механики. Попытки интерпретировать формулы

отрицательный заряд (открытие Дж. Томсона), и явление вырывания электронов из вещества под воздействием света (открытие Г. Герца).

Лоренца привели к новым представлениям о физической реальности, прежде всего в отношении пространства, которое в начале XX в. соотносилось в математическом описании с евклидовой геометрией. Но уже в 20-х гг. евклидова геометрия рассматривается как случай более общей геометрии многомерного пространства.

В становлении новой физической концепции, изменившей классические представления о пространстве и времени, большое значение имели теоретические исследования Анри Пуанкаре, который выделил *фундаментальность принципа физической относительности*, считая, что именно этот принцип дает измерительный инструмент определения пространства. Переноса твердое тело из одного места в другое, мы замечаем, что его можно приложить к одной фигуре, потом к другой, и соглашаемся признать фигуры равными. Из этого соглашения родилась геометрия⁷².

В физике принцип относительности конкретизируется понятием *системы отсчета*. Для изучения механических явлений в классической физике надо выбрать систему отсчета, имея в виду, что в различных системах отсчета законы движения имеют, вообще говоря, разный вид. Если взять произвольную систему отсчета, то может оказаться, что законы даже простых явлений будут выглядеть в ней сложно. Поэтому главной задачей механики было найти такую систему отсчета, в которой законы движения выглядели бы наиболее просто и одинаково. По отношению к такой системе (которую называют инерциальной системой отсчета) пространство является однородным и изотропным, а время однородным. В ней свободное тело, покоящееся в некоторый момент времени, остается в покое неограниченно долго. Согласно закону инерции, сформулированному Галилеем, в инерциальной системе свободное движение происходит с постоянной по величине и направлению скоростью или покоится.

⁷² «Каждому возможному состоянию твердого тела в этом случае соответствует некоторое преобразование пространства самого в себя, не изменяющее форм и величин фигур» (цит. по: Концепции современного естествознания. Кн. 2. С.)

Опыт показывает, что не только законы свободного движения одинаковы в инерциальных системах, но и во всех других механических отношениях инерциальные системы полностью эквивалентны. Существует не одна, а бесконечное множество инерциальных систем отсчета, движущихся друг относительно друга прямолинейно и равномерно. Полная механическая эквивалентность всего бесчисленного множества инерциальных систем показывает, что не существует никакой одной абсолютной системы отсчета, которую можно было бы предпочесть другим системам.

Во всех инерциальных системах одинаковы свойства пространства и времени, а также законы механики. Это утверждение составляет содержание *принципа относительности Галилея*⁷³.

Преобразование Галилея $r = r' + vt$, которое устанавливает связь координат покоящейся и движущейся систем, отражает наше обыденное представление о неизменности (инвариантности) пространственных и временных масштабов при переходе из одной инерциальной системы в другую. Например, при переходе с платформы в движущийся равномерно поезд длина тела остается прежней, так же как и единица времени.

Переворот, происшедший в физике в начале XX в., связан с заменой классического принципа относительности *принципом относительности Лоренца*. За 10 лет до публикации Эйнштейном специальной теории относительности Лоренц получил уравнения преобразования для движущихся тел с высокой скоростью, близкой к скорости света, показал инвариантность (неизменность) уравнений электродинамики Максвелла относительно этих преобразований. Новые правила перехода от одной

⁷³ Классический принцип относительности фиксирует однородность пространства и времени, а также постоянство (одинаковость, неизменность – инвариантность) законов свободного движения для всех инерциальных систем отсчета. Координаты r и r' одной и той же точки в двух различных системах отсчета K и K' , из которых вторая K' движется относительно первой со скоростью v , связаны друг с другом соотношением, которое называется преобразованием Галилея: $r = r' + vt$. При этом подразумевается, что ход времени одинаков в обеих системах: $t = t'$. Предположение об абсолютности времени лежит в основе классической механики (см.: Ландау Л.Д. Теоретическая физика. Т. 1: Механика. С.15–16.

инерциальной системы отсчета к другой добавляли к формулам преобразования Галилея элемент, учитывающий отношение скорости движения системы отсчета к скорости света. Для простоты его обозначают одной буквой – γ : $\gamma = 1/\sqrt{1-(v/c)^2}$.

Для тел, движущихся вместе с системой K' относительно неподвижной системы K , математическое выражение длины тела и времени выглядит следующим образом: $l = l'\sqrt{1-(v/c)^2}$; $\Delta t = \Delta t'/\sqrt{1-(v/c)^2}$, где l' – собственный размер тела в движущейся системе, l – размер этого тела для наблюдателя из покоящейся системы отсчета; $\Delta t'$ – собственное время (длительность) в движущейся системе, Δt – длительность промежутков времени в неподвижной системе отсчета, то есть длительность, воспринимаемая неподвижным наблюдателем для отсчета событий в движущейся системе.

Формулы Лоренца показывают, что длительности единицы измерения времени явно не совпадают в покоящейся и движущейся системах. Замедление течения времени в движущейся системе отсчета (с точки зрения неподвижного наблюдателя) получило название *парадокса близнецов*.

Эффект сокращения линейных размеров и увеличения длительности временного промежутка (единицы времени) в движущейся с большой скоростью системе отсчета Лоренц не мог объяснить. Но благодаря найденному формализму уравнения Максвелла оказывались инвариантными в любых инерциальных системах отсчета, хотя физический смысл этих уравнений был не ясен.

Первую физическую интерпретацию «принципа относительности Лоренца» предложил А. Пуанкаре⁷⁴. В противоположность представлениям

⁷⁴ «Если мы предположим, что наша система отнесена не к неподвижным осям, а к осям, обладающим переносным движением, то приходится допустить, что все тела деформируются, что шар, например, превращается в эллипсоид, малая ось которого совпадает с направлением переносного движения осей координат. В этом случае время само испытывает глубокие изменения. Возьмем двух наблюдателей, из которых первый связан с неподвижными осями, второй – с движущимися, но оба считают себя находящимися в покое. Мы найдем, что не только та геометрическая фигура, которую

самого Лоренца в интерпретации Пуанкаре иллюзорно сокращение размеров тела и увеличение длительности течения событий в движущейся системе, а не факт постоянства скорости света. Вывод Пуанкаре о том, что пространственные и временные интервалы не инвариантны при переходе из одной системы в другую, противоречил классической механике, прежде всего классическому принципу относительности движения.

Таким образом, в начале века возникло противоречие между механикой Ньютона как теоретической основой физики, законы которой согласуются с принципом относительности, и электромагнитной теорией Максвелла, законы которой не согласуются с этим классическим принципом. Разрешить эту ситуацию физики пытались, подходя к ней с разных сторон.

Точка зрения Лоренца: объявить несостоятельным принцип относительности в применении к электромагнитным явлениям.

Точка зрения Г. Герца: считать неправильными законы Максвелла и преобразовать их таким образом, чтобы они при переходе из одной инерциальной системы в другую не менялись (в соответствии с классическим принципом относительности). Однако выяснилось, что новые уравнения электродинамики не способны объяснить ряд наблюдаемых фактов⁷⁵.

Третий подход – сохранить и принцип относительности, и законы Максвелла (точка зрения А. Эйнштейна) – предполагал сомнение в

первый считал шаром, будет казаться второму эллипсоидом, но что два события, которые первый будет считать одновременными, не будут таковыми для второго. Все происходит так, как если бы время было четвертым измерением пространства... Чтобы сравнение было математически верным, этой четвертой координате следует приписать чисто мнимое значение. Четырьмя координатами какой-нибудь точки нашего нового пространства уже будет не x, y, z и t , а x, y, z и $t\sqrt{-1}$... В этом новом представлении пространство и время не являются уже двумя совершенно различными сущностями, которые можно рассматривать отдельно друг от друга, но двумя частями одного и того же целого, столь тесно связанными, что их нелегко отделить друг от друга...» (цит. по: Концепции современного естествознания. Книга 2. С.)

⁷⁵ Согласно теории Герца, движущаяся вода должна полностью увлекать за собой распространяющийся в ней свет, так как она увлекает эфир, в котором свет распространяется. Опыт показал, что в действительности это не так.

точности классических уравнений движения. Стремление выяснить причины, позволяющие согласовать принципы относительности Галилея и Лоренца, привели к созданию *Специальной теории относительности*, которая, по словам Эйнштейна, возникла из проблемы поля и применима только к инерциальным системам отсчета.

Основание специальной теории относительности составляют: принцип инвариантности физического закона и принцип постоянства скорости света, которые раскрываются в следующих положениях:

1) физические законы одинаковы во всех системах, движущихся равномерно и прямолинейно друг относительно друга (принцип относительности обобщается и распространяется на все природные процессы, в том числе электромагнитные);

2) скорость света имеет всегда одно и то же значение, не зависит от скорости источника и от скорости приемника светового сигнала ($c = 3 \cdot 10^8$ м/с).

Чтобы понять принципы и следствия теории относительности, которые легли в основу новой *релятивистской физики* (от лат. relative – относительный) в начале XX в. (да и впоследствии), требовалось хорошее воображение и владение формальными математическими средствами.

Первое важное следствие специальной теории относительности – *принцип относительности одновременности*. Два события, одновременные для наблюдателя в неподвижной системе K , неодновременны в движущейся системе K' . Ни одной из этих систем нельзя отдать предпочтение, поэтому необходимо признать, что одновременность пространственно разделенных событий относительна. Причиной при этом выступает конечность скорости распространения сигнала.

Следующим следствием выступило *положение об относительности промежутков времени*. Согласно теории относительности, промежутки времени не являются абсолютными (одинаковыми для всех систем). Выводы о том, что одновременность событий и интервал времени не являются абсолютными, а зависят от скорости движения, противоречат

«здравому смыслу», в основании которого лежит повседневный опыт, когда мы сталкиваемся только с малыми скоростями по сравнению со скоростью света. Релятивистские эффекты в земном мире незаметны, мир высоких скоростей недоступен нашим органам чувств, поэтому мы их можем только мыслить.

Третьим следствием было утверждение об *относительности линейной метрики*: расстояние (линейная метрика) не является абсолютной величиной, а зависит от скорости движения тела относительно данной системы отсчета. Если Лоренц рассматривал сокращение линейных размеров движущихся тел как их действительное сокращение по отношению к неподвижному эфиру, то Эйнштейн рассматривал это сокращение как кажущееся для наблюдателя, относительно которого тело движется. Эффект сокращения линейных размеров и замедление длительности временных интервалов – следствие процессов измерения, которые оказываются различными в разных системах отсчета (покоящейся и движущейся).

Четвертым следствием выступает *релятивистский закон сложения скоростей*, из которого следует, что при скорости, большей скорости света, время и длина становятся мнимыми величинами. Таким образом, в релятивистской физике утверждается, что *скорость света (определяющая распространение электромагнитного поля в вакууме) является максимально возможной скоростью передачи взаимодействий в природе*.

На основании законов движения с предельными скоростями формулируется *релятивистская динамика*, в которой понимание массы тела не совпадает с таковым в классической механике Ньютона. Основным положением релятивистской физики выступает утверждение об изменении массы тела в зависимости от скорости. При больших скоростях масса не остается постоянной, а возрастает по мере приближения скорости тела к скорости света. Это увеличение незаметно вплоть до скоростей порядка половины скорости света⁷⁶.

⁷⁶ Масса тела возрастает до восьми начальных масс вблизи значения $0,95c$ и возрастает неограниченно при дальнейшем повышении скорости. Однако этот эффект

Развивая идею релятивистской динамики, Эйнштейн показал, что изменение (приращение) массы при увеличении скорости тела пропорционально кинетической энергии, причем коэффициентом пропорциональности выступает число $1/c^2$. Это следствие специальной теории относительности известно как закон эквивалентности массы и энергии: $E = mc^2$.

В релятивистской физике закон сохранения энергии получил новое содержание. То, что любое тело обладает энергией только благодаря факту своего существования, было одним из самых замечательных выводов теории относительности. Появилось новое понятие – энергия покоя (произведение массы покоя на квадрат скорости света).

Следствие, предполагающее, что энергия покоя сложного тела меньше суммы энергий покоя составляющих его частиц на величину энергии связи⁷⁷, легло в основу физики элементарных частиц, исследующей частицы, энергия покоя которых близка к нулю. Для описания таких частиц было введено новое понятие – релятивистской массы, эквивалентной энергии движения частицы. Строго говоря, масса любого тела складывается из релятивистской массы и массы покоя. Но в зависимости от масштаба скоростей преобладает (и реально проявляется) та или другая составляющая.

Теория относительности далеко не сразу была признана в научной среде. До 20-х гг. XX в. специальную теорию относительности признавал узкий круг физиков-теоретиков. В 20-х гг., после появления общей теории относительности этот круг существенно расширился.

невозможно зафиксировать даже при скорости космической ракеты 10 км/с, поскольку поправка в изменении массы в этом случае составляет 0,99999999944. Наблюдать релятивистский эффект увеличения массы можно только в специальных ускорителях, разгоняющих частицы малой массы до скоростей, меньших скорости света всего на 90 км/с.

⁷⁷ Например, массы всех устойчивых ядер меньше суммы их образующих масс протонов и нейтронов в свободном состоянии. Этот экспериментально доказанный факт получил название «дефект масс».

Глава 4. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ

§ 1. Мирозренческое значение общей теории относительности

В *общей теории относительности* Эйнштейн формулирует принципы теории гравитации как теории поля, которая становится основой новой физической (не механической) картины мира. Выражая кратко мирозренческое значение общей теории относительности, Эйнштейн заметил, что «раньше полагали, что если бы из Вселенной исчезла вся материя, то пространство и время сохранились бы, теория относительности утверждает, что вместе с материей исчезли бы также пространство и время».

Основу общей теории относительности (ОТО) составляют:

- 1) принцип постоянства скорости света (максимальная скорость распространения волн любой природы равна скорости света в вакууме);
- 2) принцип эквивалентности (инертная и гравитационная массы идентичны друг другу);
- 3) принцип геометризации физических взаимодействий (действие гравитации имеет характер искривления пространственно-временного континуума в зависимости от распределения материи). Универсальной константой этой связи пространства, времени и материи является гравитационная постоянная $\gamma = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/(\text{кг} \cdot \text{с}^2)$;
- 4) принцип локальности метрики пространства-времени⁷⁸.

⁷⁸ В 1908 г. Эйнштейн доказал, что каждому количеству энергии в гравитационном поле соответствует энергия, равная по величине энергии инертной массы величиной E/c^2 , и сделал вывод о том, что этот закон выполняется не только для инертной, но и для гравитационной массы. Факт равенства этих масс выражен постоянством ускорения свободного падения и установлен еще Галилеем. Но объяснения этот факт до начала XX в. не имел. Эйнштейн показал, что гравитационное поле (в котором проявляется тяжелая, гравитационная масса) эквивалентно ускоренному движению (в котором проявляется масса инертная). В поле тяготения все происходит так, как в пространстве без тяготения, если в нем вместо инерциальной системы отсчета ввести систему, ускоренную относительно нее. Однако оказалось, что тяготение нельзя полностью заменить ускорением, гравитационные силы – силами инерции. Поэтому принцип эквивалентности масс, который сам Эйнштейн называл счастливейшей мыслью, имеет локальный характер, т. е. требует ограничения масштабов. В 1919 г. П. Эренфест показал, что

Первым доказательством общей теории относительности было обнаружение отклонения света вблизи края Солнца, которое наблюдалось во время полного затмения в 1919 г. Целью проведенного в Африке эксперимента было точное измерение положения звезд до и после затмения. Проверялись три версии: расчетные отклонения измерений по Ньютону, по Эйнштейну или отсутствие отклонений. Подтвердились расчеты Эйнштейна, согласно которым должно было наблюдаться большее искривление светового луча.

Второе подтверждение ОТО – совпадение наблюдаемого и расчетного смещения перигелия планеты Меркурий. Эллиптическая орбита Меркурия медленно поворачивается. На основании закона тяготения Ньютона этот факт объясняется действием других планет. Уравнения Эйнштейна предсказывают вращение эллиптической орбиты даже в отсутствие других планет. В отношении Меркурия расчетная орбита по Эйнштейну ближе к наблюдаемой⁷⁹.

Третье доказательство ОТО давало изменение длины волны света в гравитационном поле. В сильном поле тяготения ритмические процессы (колебания атомов) должны идти с меньшей скоростью, чем на Земле, что должно привести к более длинным волнам (покраснению) в спектре излучения Солнца. Этот факт наблюдался, но не принимался в качестве подтверждения ОТО, пока в 60-х гг. XX в. не измерили красное смещение одной из линий поглощения стронция в спектре Солнца. К этому времени имелись также наблюдения за спутником Сириуса, создающим красное смещение, в 30 раз большее, чем Солнце.

классические физические поля (гравитационное, кулоновское электрическое, магнитное, производимое магнитным зарядом), которые убывают пропорционально квадрату расстояния, должны приводить к потере устойчивости в мире большой размерности. Это привело Эйнштейна к утверждению о локальности метрики пространства-времени.

⁷⁹ Для других планет, орбиты которых близки к круговым, этот эффект трудно наблюдать, но в конце XX в. были произведены измерения вращения орбит Венеры и Земли, результаты которых находятся в хорошем согласии с уравнениями Эйнштейна (см.: *Гарднер М. Теория относительности для миллионов / М. Гарднер. М., 2010*).

Самое эффектное подтверждение ОТО было получено с использованием эффекта Мёссбауэра в лабораторных условиях. Английские физики обнаружили, что ядерные часы, помещенные на краю быстро вращающегося диска диаметром 15 см, замедляют свой ход.

Мировоззренческие следствия общей теории относительности представлены следующими утверждениями:

1. Гравитация не сидит ни в одном из тел, ни между ними как необъяснимое нечто, действующее мгновенно. Она сводится к геометрическим свойствам пространства.

2. Свет и все тела движутся по геодезическим (мировым) линиям, вид которых зависит от внутреннего строения пространственно-временного континуума.

3. В общем случае четырехмерный континуум искривлен и его метрика зависит от распределения масс. Большие массы сильнее искривляют пространство, малые массы лишь слабо деформируют его.

Общая теория относительности, согласно которой структура пространства и времени целиком зависит от распределения материи, легла в основу астрофизики и эволюционной космологии, начало которой положила теоретическая модель нестационарной Вселенной Александра Фридмана⁸⁰. Идея эволюции Вселенной вытекала из решения уравнений ОТО, однако противоречила космологической концепции самого Эйнштейна.

§ 2. Онтологические и гносеологические проблемы физики элементарных частиц

В связи с открытием электрона и делением атома чрезвычайную актуальность приобрел вопрос о природе структурной единицы материального мира. На рубеже XX в. в среде физиков возникает сомнение в отношении фундаментального понятия *материи* (которая ассоциировалась с веществом, имеющим атомарное строение). На первый

⁸⁰ Наибольшую известность в XX в. получила теория расширяющейся Вселенной, которая в середине века имела две альтернативные интерпретации: теорию Большого Взрыва (Гамов, Леметр) и теорию устойчивого состояния (Хойл).

план выходит онтологическая проблема структурного единства мира (которая соотносится с ситуацией «материя исчезла»), порождая новые философские течения и новые физические теории в отношении строения атома.

Первая модель строения атома, предложенная Дж. Дж.Томсоном в 1903 г., просуществовала недолго, но закрепила в сознании ученых представление, что электроны являются составными частями атома любого химического элемента.

Следующую модель строения атома предложил и обосновал в 1911 г. Эрнест Резерфорд (1871–1937). Вместе со своими учениками Хансом Гейгером (1882–1945) и Эрнстом Марсденом (1889–1970) он обнаружил, что внутри атома существует положительно заряженное ядро, размер которого очень мал по сравнению с размером самого атома. Резерфорд предложил *планетарную модель строения атома*, полагая, что атом состоит из ядра и электронов, которые вокруг него вращаются. Сравнение с планетарной системой строилось на том, что соотношение размера Солнца (диаметр Солнца $1,4 \cdot 10^6$ км) и Солнечной системы ($6 \cdot 10^9$ км) и соотношение размеров ядра (10^{-12} см) и атома (10^{-8} см) представляют собой сравнимые величины (одного порядка).

Теория строения атома развивалась параллельно с исследованием спонтанного излучения урановых солей, открытого Беккерелем. Наблюдая ионизацию воздуха и разряд наэлектризованных тел под воздействием нового излучения, Беккерель установил два факта: 1) активность урановых солей остается неизменной более года; 2) интенсивность излучения определяется только количеством урана и не зависит от того, какие соединения он составляет. Природа этого явления была не ясна. Французские физики Пьер Кюри (1859–1906) и Мария Склодовская-Кюри⁸¹ (1867–1934) выявили, что свойством испускать «беккерелевы лучи»

⁸¹ Мария Склодовская-Кюри дважды была Нобелевским лауреатом по физике и химии. Родилась она в Польше в семье учителя, но работала и жила во Франции. С ее именем связано открытие новых радиоактивных элементов и изотопов, разработка классического метода обработки урановых руд, исследование действия радиоактивных излучений на живую клетку.

обладают и другие вещества – полоний и радий. Это свойство, которое супруги Кюри назвали *естественной радиоактивностью*, указывало на сложный состав атомного ядра.

Еще в 1899 г. Беккерель обнаружил, что при прохождении спонтанного излучения через магнитное поле лучи распадаются на две составляющие, которые отклоняются в разные стороны. Вскоре была обнаружена и третья составляющая, которая не отклонялась магнитным полем. Положительно заряженный компонент радиоактивного излучения получил название “ α -лучи”, отрицательная – “ β -лучи”, нейтральная – “ γ -лучи”. Три вида излучения отличались проникающей способностью. Наименьшей проникающей способностью обладали положительно заряженные α -лучи, для которых слой бумаги 0,1 мм толщиной не прозрачен. β -Лучи сильно отклоняются в магнитном и электрическом полях, гораздо меньше поглощаются веществом. Алюминиевая пластинка задерживает эти лучи при толщине в несколько миллиметров. Наибольшей проникающей способностью обладают γ -лучи, для них слой свинца 1 см толщиной не является преградой. Все это указывало на различную физическую природу открытых лучей.

Опыты Резерфорда показали, что заряд α -частицы равен удвоенному элементарному заряду ($2e$), а масса ее превосходит массу атома водорода, то есть равна массе атома гелия. Собирая α -частицы внутри специального резервуара на протяжении нескольких дней, Резерфорд с помощью спектрального анализа убедился, что в сосуде действительно скапливается гелий.

При исследовании поведения β -лучей в магнитных и электрических полях было установлено, что они представляют собой поток электронов, движущихся со скоростями, близкими к скорости света.

К середине XX в. складывается *теория радиоактивного распада*, в основу которой положено представление о превращениях атомов. В ходе изучения радиоактивности выяснилось, что существуют вещества с различными радиоактивными свойствами, но тождественные по своим

химическим свойствам. Ф. Содди назвал такие элементы *изотопами* (занимающими одинаковые места в Периодической таблице Менделеева).

Резерфорд опытным путем установил *закон радиоактивного распада*: каждому радиоактивному веществу соответствует определенный интервал времени, на протяжении которого активность убывает в два раза. Этот интервал получил название радиоактивного полураспада. Период полураспада – время, за которое распадается половина наличного числа радиоактивных атомов, – для различных веществ не одинаков. Для урана период полураспада составляет примерно 4,5 миллиарда лет. Чем меньше период полураспада, тем интенсивнее протекает процесс превращения. Атомы, как правило, стабильны. Распад атома – это "несчастный случай" в его жизни. Для радиоактивных (нестабильных) атомов вычисляют среднее время жизни, которое прямо пропорционально периоду полураспада.

В 1914 г. была открыта вторая элементарная частица – *протон*, который представлял собой ядро атома водорода. Первое искусственное превращение ядер в истории физики было произведено Резерфордом в 1920 г. Бомбардируя азот α -частицами большой энергии, испускаемыми радием, он обнаружил новые протоны – ядра атома водорода.

Третья элементарная частица – *нейтрон* была открыта в 1932 г. в опытах английского физика Д. Чедвика. Существование ее было предсказано Резерфордом за 10 лет до этого. Масса нейтрона оказалась чуть больше массы протона. Именно нейтроны составляли поток γ -лучей.

После открытия нейтрона советский физик Д. Д. Иваненко и немецкий ученый В. Гейзенберг предложили *протонно-нейтронную модель ядра* атома, которая получила подтверждение в последующих экспериментах. Была разработана теория сильных взаимодействий, которые в 100 раз превосходят электромагнитные взаимодействия и наблюдаются на малых расстояниях между нуклонами (частями ядра). Внутрядерные силы – самые мощные из всех, которыми располагает природа. Анализ и экспериментальная проверка внутрядерной связи привели к открытию *искусственной радиоактивности* (супруги Фредерик и Ирен Жолио-Кюри – 1934 г.). Благодаря этому открытию ученые смогли

получить неустойчивые изотопы тех химических элементов, которые в естественном состоянии стабильны. Большой вклад в теоретическое развитие физики элементарных частиц внес Энрико Ферми (1901–1954), под руководством которого в США была осуществлена первая управляемая цепная ядерная реакция по делению урана.

Вторая половина XX в. отмечена открытием большого числа элементарных частиц и развитием представлений об их природе. Складывается обобщенное представление о субатомной микрочастице особой природы, у которой имеется двойник-античастица.

В 1931 г. английский физик-теоретик Поль Дирак предсказал существование позитрона, который является двойником электрона. Встреча (столкновение) электрона и его двойника (античастицы) порождает фотоны большой энергии, сами же частицы исчезают (аннигилируют). Дирак показал, что возможен и обратный процесс – порождение электронно-позитронной пары при столкновении фотона большой энергии с ядром. Спустя два года позитрон был обнаружен с помощью камеры Вильсона, помещенной в магнитное поле. Это открытие вызвало настоящую сенсацию, положило начало представлению об антивеществе и бурным фантазиям на тему антимиров. До этого никто не предполагал, что электрон (старейшая из элементарных частиц, главный строительный элемент атома) может оказаться невечной, исчезнуть. Позже античастицы были обнаружены и для всех других элементарных частиц. Сравнительно недавно обнаружен антипротон и антинейтрон. Атомы, ядра которых состоят из антинуклонов, а оболочки из позитронов, образуют антивещество. В 1971 г. в СССР был получен впервые антигелий. При аннигиляции вещества с антивеществом энергия покоя превращается в кинетическую энергию образующихся частиц. Энергия покоя оказывается самым грандиозным и концентрированным резервуаром энергии во Вселенной.

В общей картине мира элементарные частицы заменили демокритовский атом (кирпичик мироздания). Но в отличие от неизменного атома Демокрита главная характеристика элементарной

частицы – время жизни. Большинство известных частиц не могут прожить более двух миллионных долей секунды, даже при отсутствии внешнего воздействия. Например, свободный нейтрон (находящийся вне атомного ядра) живет около 16 минут. Только четыре частицы могли бы сохраняться, не изменяясь, если бы каждая оказалась отдельно от всех остальных, – фотон, электрон, протон, нейтрино.

Одна из самых загадочных частиц – *нейтрино* – была открыта теоретиками в ходе анализа процессов, происходящих при β -распаде ядер. Парадокс заключался в том, что ядро испускает электрон, которого в ядре нет. Получается, что внутри β -радиоактивных ядер нейтрон способен распадаться на протон (который остается в ядре) и электрон (который вылетает). Странным было и то, что сходные (тождественные) ядра испускали электроны разных энергий, но вновь образующиеся ядра были одинаковы. Энергия исходного ядра оказывалась не равной сумме энергий конечного ядра и электрона. Чтобы разрешить эту ситуацию, нарушающую фундаментальный закон сохранения энергии, швейцарский физик В. Паули предположил, что вместе с протоном и электроном при распаде нейтрона рождается еще одна частица-невидимка, которая уносит с собой часть энергии. Она не регистрируется приборами, так как не имеет заряда и массы покоя. Значит, она не может ионизировать атомы, расщеплять ядра, то есть вызывать эффекты, позволяющие ее обнаружить. Выходило, что энергия теряется с такой частицей безвозвратно. По предположению Паули такая гипотетическая частица просто очень слабо взаимодействует с веществом, поэтому может проходить сквозь любое вещество. Эту гипотетическую частицу Энрико Ферми назвал «нейтрино» («нейтрончик»). Ее обнаружили спустя 26 лет.

Представления о распаде элементарных частиц, которые имеют чрезвычайно малый период жизни, в современной физике парадоксальны. Распад частиц предполагает не разъединение сложного на части, а превращение элементарных частиц, в результате которого возникают частицы, которых в исходной системе не было. Физики второй половины XX в. открыли уже 35 стабильных и относительно стабильных

элементарных частиц, время жизни которых имеет порядок 10^{-17} с. Число частиц со временем жизни 10^{-22} – 10^{-23} с уже более 200. В соответствии с возрастанием массы покоя были выделены группы элементарных частиц: *фотоны*; *лептоны* – легкие частицы (электрон, μ -мезон, нейтрино и их античастицы); *мезоны* (π -мезоны с массой от 264 электронных масс, К-мезоны и η^0 -мезоны до 1074 электронных масс); *барионы* – тяжелые частицы (самые легкие в этой группе протоны и нейтроны – 1836, 1838 электронной массы).

Однако тяжелые частицы оказались неэлементарны. В 1964 г. Г. Цвейгом и независимо от него М. Гелл-Маном (США) была выдвинута *гипотеза кварков*. Прямой эксперимент, проведенный по аналогии с опытом Резерфорда по обнаружению ядра атома, но потоками электронов высоких энергий бомбардировались протоны, показал, что взаимодействие протонов с электронами не соответствует представлению о протоне как неделимой частице, размер которой 10^{-13} см. Рассеяние электронов происходило так, как если бы внутри протона существовали независимые друг от друга точечные объекты.

Согласно признанной *стандартной модели элементарных частиц*, тяжелые частицы *барионы* состоят из шести фундаментальных частиц – кварков. Открыто шесть типов кварков и шесть соответствующих им антикварков, которые различаются дробным электрическим зарядом и спином, магнитным и ядерным зарядом и другими характеристиками. Сообщение об открытии шестого типа кварка датируется 1994 г. Заряд сильного взаимодействия, в которое может вступать кварк, называется цветом. Каждый кварк может быть носителем только одного заряда (цвета) сильного взаимодействия: синего, зеленого, красного. При объединении кварков в тяжелые субатомные частицы происходит сложение цвета, как в оптике, получается белый цвет, характерный для протонов и нейтронов. Эта особенность взаимодействия кварков определила название новой области исследования элементарных частиц – *хромодинамики*.

В теоретических расчетах была показана неравноценность парной связи кварков. В соответствии с этим свойством кварки подразделяются на три пары (или поколения). Кварки последующего поколения тяжелее кварков предыдущего поколения. Время существования микрочастиц, образованных из кварков второго и третьего поколения, очень мало, поэтому они быстро превращаются в частицы, образованные из кварков первого поколения. Аналогично ведут себя пары легких микрочастиц (лептонов). В частности, пара электрон и электронное нейтрино (пара e^- и ν_e) также лежит в основе более устойчивых микрочастиц, поэтому считается первым поколением лептонов. Было установлено, что только микрочастицы, образованные из кварков первого поколения и лептонов первого поколения, оказываются стабильными. Согласно новейшим представлениям, в фундаменте вещества Вселенной лежат, строго говоря, только восемь частиц: первое поколение кварков (пара u и d), первое поколение лептонов (пара e^- и ν_e) и их античастицы.

§ 3. Философские аспекты квантовой теории

Начало квантовой теории⁸² связано с проблемой теплового излучения, сформулированной в конце XIX в. Попытки теоретического анализа этой проблемы на основании представления об абсолютно черном теле столкнулись с большими трудностями. Несмотря на максимальное поглощение светового излучения, такое тело испускает в пространство непрерывный спектр волн, определяемый температурой тела. Согласно теории электромагнитного излучения, нагретое тело непрерывно теряет

⁸² В развитии квантовой теории выделяют три периода: классический, неклассический (квантово-механический) и современный (квантово-полевой). Первоначальное развитие квантовые представления получают в рамках классической электродинамики и теории фотоэффекта. Днем рождения «старой» квантовой теории считают 14 декабря 1900 г. – дату доклада Макса Планка на заседании Немецкого физического общества, в котором он сформулировал квантовую гипотезу. Первая формулировка квантовой механики в статье Вернера Гейзенберга (29 июля 1925 г.) считается днем рождения нерелятивистской квантовой механики. В основе современной релятивистской квантовой теории – синтез квантовой механики и общей теории относительности (см.: Сто лет квантовой теории. История. Физика. Философия // Труды международной конференции М. : НИИ – Природа, 2002).

энергию и должно охладиться до абсолютного нуля. Тепловое равновесие между веществом и излучением невозможно с классической точки зрения из-за противоположности вещества (структуры) и излучения (непрерывного волнового процесса). Но повседневный опыт показывает, что нагретое тело не расходует всю свою энергию на излучение. Чтобы снять возникшее противоречие между теорией и опытом, немецкий физик Макс Планк⁸³ в 1900 г. выдвинул гипотезу о том, что энергия излучения состоит из очень маленьких порций (квантов).

Планк выдвинул свою гипотезу только для объяснения теплового излучения. Распространение понятия *квант* связано с именем А. Эйнштейна, который в 1905 г. опубликовал три знаменитые работы. Две работы были посвящены специальной теории относительности и молекулярному движению, третья – явлению внешнего фотоэлектрического эффекта, которое он убедительно объяснил на основе квантовой гипотезы.

Явление фотоэффекта (вырывание электронов из вещества под воздействием света) было открыто Г. Герцем и тщательно исследовано русским физиком Александром Григорьевичем Столетовым⁸⁴ (1839–1896). Объяснить фотоэффект на основе электродинамики Максвелла, согласно которой свет – это электромагнитная волна, непрерывно распределенная в пространстве, не удавалось. Опыты показали, что кинетическая энергия вырываемых светом электронов зависит только от частоты света и не зависит от интенсивности освещения. Если частота света меньше определенного порога, то явление фотоэффекта не наблюдается.

⁸³ *Макс-Карл-Эрнст-Людвиг Планк* (1858–1947) – немецкий физик-теоретик, лауреат Нобелевской премии 1918 г., основатель квантовой теории излучения. Установил, что поглощение и излучение энергии происходит определенными порциями, пропорциональными частоте излучения. Коэффициент пропорциональности был им вычислен и называется в современной физике постоянной Планка ($h = 6,62517 \cdot 10^{-27}$ эрг·с).

⁸⁴ Александр Григорьевич Столетов много сил отдал развитию физики в России, был инициатором создания Физического института при Московском университете, показал возможность практического применения фотоэффекта.

Философский аспект в объяснении Эйнштейна был связан с утверждением дискретной энергетической природы света. Энергия каждой порции светового излучения пропорциональна частоте: $E = h\nu$, где $h = 6,62517 \cdot 10^{-27}$ эрг·с – постоянная Планка).

Из гипотезы Планка о порциях излучения еще не вытекало представление о прерывистой структуре самого света. Дождь, например, выпадает на землю тоже каплями, но отсюда не следует, что вода состоит из неделимых частей – капель. Но явление фотоэффекта показало, что свет излучается порциями, эта порция индивидуальна и сохраняется в дальнейшем распространении света. Поглощается только вся порция целиком. По Эйнштейну, интенсивность света пропорциональна числу квантов (порций) энергии в световом пучке⁸⁵. Объясняя фотоэффект, он ввел понятие работы выхода электрона – определенное количество энергии светового кванта, необходимое для сообщения электрону такой энергии, чтобы он покинул металл.

Световой квант Эйнштейн назвал *фотоном*, подчеркивая, что порция света похожа на частицу. Но фотон не имеет массы покоя, не существует в состоянии покоя, а при самом своем рождении приобретает скорость, равную c . Фактически Эйнштейн открыл первую элементарную частицу квантовой природы. Сейчас современная наука насчитывает множество таких частиц.

Следствием теории фотоэффекта стало представление о двойственной природе света. При распространении света проявляются его волновые свойства, а при взаимодействии с веществом (при излучении и поглощении) – корпускулярные. Впоследствии физики обнаружили такие противоречивые свойства у электрона и других элементарных частиц.

Поведение и свойства микрообъектов становятся предметом *квантовой механики*. Первоначально в работах Н. Бора, Э. Шредингера,

⁸⁵ Наглядную аналогию квантования энергии дает работа механических маятниковых часов с гирей. Груз, приводящий всю систему в действие, опускается не равномерно, а скачкообразно, при этом маятник тоже получает энергию порциями. Кванты энергии в излучении света столь малы, что их невозможно наблюдать в механических процессах.

В. Гейзенберга и других ученых первой половины XX в. квантовая механика являлась в основном теорией атомных спектров. Обобщение ее до теории, описывающей поведение всех микрообъектов в микромире, оказалось возможным благодаря синтезу квантовой механики и специальной теории относительности. В результате возникла *релятивистская квантовая механика*. К концу века на этой базе развивается разветвленная квантовая теория, которая включает квантовую статистику, квантовую теорию поля, теорию атомного ядра и физику высоких энергий.

Во второй половине XX в. *квантовая теория поля*, заложенная в трудах Дирака, Паули, Гейзенберга, становится фундаментом современной физики. В ней развивается общий подход ко всем известным типам взаимодействий (гравитационным, электромагнитным, ядерным – слабым и сильным), а также представление о физическом вакууме, насыщенном флуктуациями различных полей.

К первоэлементам Вселенной стали относить *физический вакуум*, порождающий вещество Вселенной (главным образом протоны, электроны и нейтроны) и антивещество (антипротоны и позитроны), к фундаментальным процессам образования и преобразования материи – взаимное превращение элементарных частиц и процесс аннигиляции (взаимное уничтожение) частиц и античастиц, освобождающий колоссальную энергию в виде излучения.

Фундаментальным в описании взаимодействий микрообъектов становится *принцип целостности*, который неявно представлен в физике законами сохранения. Значение этого общего принципа для физической теории стало расширяться в связи с исследованием физических полей и характеристик элементарных частиц. Были обнаружены эффекты, говорящие о связи определенных состояний микрочастиц с определенными состояниями физического вакуума. На принцип целостности в физическом описании явлений микромира указывал также открытый Эйнштейном в совместной работе с Розеном и Подольским необычный эффект несилевой корреляции фундаментальных (спиновых)

характеристик элементарных частиц, который получил название парадокса ЭПР (Эйнштейна–Подольского–Розена).

Одна из проблем квантовой теории связана с физической (и мировоззренческой) интерпретацией волновой функции, которая имеет значение основного параметра квантового поля и элементарной частицы. Австрийский физик Эрвин Шредингер⁸⁶ создал основное уравнение квантовой механики, не смог разъяснить физический смысл этой функции, которая выступает дополнительной (по отношению к импульсу) характеристикой в квантовом описании поведения микрочастиц.

Копенгагенская интерпретация квантовой механики, предложенная Максом Борном и Нильсом Бором, провозглашая принцип дополнительности, подчеркивала отказ от классического принципа детерминизма, утверждавшего однозначную причинную связь событий. Соотношение неопределенности Гейзенберга фиксировало границы применимости классической механики к описанию квантовых объектов (микрочастиц). Согласно принципу неопределенности, в мире квантовых явлений нельзя пренебречь взаимодействием между измерительным прибором и изучаемым явлением.

Процесс измерения в микромире породил проблему онтологического статуса микрочастицы, поставил под сомнение классическую познавательную схему, в которой субъект и объект познания не влияют друг на друга. Принцип неопределенности вводил сознание наблюдателя в качестве необходимого параметра исследования квантовых явлений,

⁸⁶ Эрвин Шредингер (1887–1961) – Нобелевский лауреат 1933 г. Был профессором Дублинского университета и иностранным членом АН СССР (1934). В 1926 г. сформулировал основное волновое уравнение квантовой механики, пытался доказать, что дискретное строение материи производно от ее волновой (непрерывной) структуры. Уравнение Шредингера представляет собой особую запись закона сохранения полной энергии для корпускулы. Операторы дифференцирования по времени и по координатам он применил не к материальной точке, а к волновой функции, физический смысл которой был не ясен. В. Гейзенберг создал матричный вариант квантовой механики, его идентичность волновому варианту Э. Шредингер доказал.

ставил под сомнение и объективность микромира, и объективность физической теории.

В копенгагенской интерпретации квантовой механики была предпринята попытка устранения сознания наблюдателя из исследуемой ситуации. Был введен постулат о редукции состояния (коллапсе волновой функции), согласно которому при соприкосновении квантовой системы (микросистемы) с прибором (макросистемой) происходит отбрасывание всех альтернативных исходов, возможных с точки зрения квантовой механики.

Наиболее парадоксальная интерпретация квантовых взаимодействий, получившая название многомировой, была предложена Х. Эвереттом, согласно гипотезе которого кроме реальной Вселенной существует множество ее параллельных двойников – теневых миров, где обитают наши «дублиеры»⁸⁷. Эти двойники никак себя не проявляют за исключением квантового уровня. В случае прохождения электрона сквозь щели электрон и его двойник взаимодействуют, снимая неопределенность. Именно этот странный мир взаимодействий, где порогом той или иной реальности выступает очень узкое место – щель, и описывает квантовая механика.

⁸⁷ См., например: *Менский М. Б.* Многомировая интерпретация квантовой механики и проблема сознания / М. Б. Менский // Теоретическая виртуалистика: новые проблемы, подходы и решения / Ин-т философии РАН. М. : Наука, 2008. С. 27–54.

Глава 5. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ

§ 1. Проблема природы наследственности и изменчивости в становлении генетики

Основная тенденция развития биологии в течение XX в. – стремление к теоретическому обобщению фактического материала, накопленного с появлением новых дисциплин, исследующих различные уровни организации живого (клетку и ее составные части, органы, зародыши, популяции). Клеточная теория строения живого, давая концептуальную базу биологическим исследованиям, обостряет вопрос о закономерностях воспроизводства живых организмов и самой клетки.

В дарвиновской эволюционной концепции представления о наследственности весьма расплывчаты, основная проблема связана с принципами видообразования, вопросами изменчивости, борьбы за существование, с естественным отбором. «Временная гипотеза пангенезиса», выдвинутая в последней главе труда Ч. Дарвина «Изменение домашних животных и культурных растений» (1868), предполагала образование в каждой клетке любого организма особых частиц – геммул, которые обладают способностью распространяться по организму и собираться в клетках, служащих для полового или вегетативного размножения. Геммулы отдельных клеток могут изменяться в ходе онтогенеза каждого индивидуума и давать начало измененным потомкам. Предположение Ч. Дарвина о наследовании приобретенных признаков было экспериментально опровергнуто Ф. Гальтоном (1871)⁸⁸.

Еще одна гипотеза о природе наследственности была предложена ботаником К. Нечели в работе «Механико-физиологическая теория эволюции» (1884). Нечели предположил, что наследственные задатки передаются лишь частью вещества клетки, названного им идиоплазмой. Остальная часть (стереоплазма) наследственных признаков не несет. Он

⁸⁸ Оно С. Генетические механизмы прогрессивной эволюции / С. Оно. М. : Мир, 1973. С. 82.

предположил, что идиоплазма состоит из молекул, соединенных друг с другом в крупные нитевидные структуры – мицеллы, группирующиеся в пучки и образующие сеть, пронизывающую все клетки организма. Гипотеза Нечели подготовила биологов к мысли о сложной структуре материальных носителей наследственности.

Наука о механизмах наследственности и изменчивости живых организмов получила развитие в начале XX в. Название *генетика* (от греч. γένεσις, genesis – рождение, происхождение) было предложено английским ученым У. Бэтсоном в 1906 г. Концептуальную основу генетики составили: теория гена, хромосомная теория наследственности, теория мутаций.

В становлении генетики выделяют три этапа: классический (1900–1930), неоклассический (1930–1953), синтетический (в настоящее время).

Классический этап в развитии генетики начинается с переоткрытия законов Менделя⁸⁹, который еще в 1865 г., анализируя потомство, полученное от скрещивания контрастных сортов гороха, сформулировал законы наследственности. Мендель показал, что наследуемые задатки не смешиваются, а передаются от родителей к потомкам в виде обособленных единиц, сформулировал принципы независимости комбинирования этих элементарных единиц при скрещивании⁹⁰.

⁸⁹ *Иоганн Грегор Мендель* – чешский ботаник-любитель. Родился в Моравии в 1822 г. В 1843-м поступил в монастырь августинцев в Брюние (ныне Брно, Чехия) и принял духовный сан. Получил образование в учебном заведении при Брюннском монастыре, высшее образование в Венском университете он не завершил. Всю жизнь преподавал естественную историю и физику в Брюннском реальном училище, помимо этого занимался садоводством и пчеловодством, проводил метеорологические наблюдения и опыты по гибридизации растений. С именем Менделя связано определенное течение в учении о наследственности – менделизм, согласно которому существует закономерность независимого расхождения признаков при комбинировании наследственных факторов, что позволяет проследить наследование этих признаков в нескольких поколениях.

⁹⁰ Законы наследственности были открыты повторно в 1900 г. одновременно и независимо друг от друга голландским биологом Х. де Фризом (1848–1935), немецким ботаником К. Э. Корренсом (1864–1933) и австрийским ученым Э. Чермак-Зейзенеггом (1871–1962).

Исследователями классического периода развития генетики были выяснены основные закономерности наследования и доказано, что наследственные факторы сосредоточены в хромосомах. В первые десятилетия XX в. представление о дискретных наследуемых задатках получило подтверждение на основании громадного числа опытов с растениями, животными, микроорганизмами, а также в наблюдениях за наследственностью человека. Большая заслуга в становлении классического этапа генетики принадлежит английскому ученому У. Бэтсону (1861–1926), показавшему, что законы, сформулированные И. Менделем, свойственны не только растениям, но и животным. В 1909 г. датский ученый Вильгельм Иоганнсен (1857–1927) ввел понятие «ген» для обозначения дискретной единицы, ответственной за наследование определенного признака (задатка)⁹¹. В 1912 г. Т. Х. Морган показал, что гены расположены в хромосомах.

Важнейшее свойство генов – сочетание их высокой устойчивости (неизменяемости в ряду поколений) со способностью к наследуемым изменениям, служащим основой изменчивости организмов, дающей материал для естественного отбора. Совокупность всех генов (или задатков) организма – сложно взаимодействующая система, которая получила название *генотип*⁹².

Иоганнсен представил естественный отбор в качестве главного фактора, преобразующего генотип на основе наследственной изменчивости при формирующей роли среды. Складывается *учение о фенотипе и генотипе организма*. Под фенотипом понимается совокупность всех признаков, которыми обладает организм, под

⁹¹ В современных учебниках *ген* – это единица наследственного материала, участок молекулы ДНК (у высших организмов) и РНК (у вирусов и фагов), содержащий информацию о первичной структуре одного белка. Каждый ген ответствен за синтез определенного белка (полипептидной цепи). Контролируя его образование, ген управляет всеми химическими реакциями организма, а потому определяет его признаки.

⁹² *Генотип* (ген + *греч.* типос – отпечаток, форма, образец) – совокупность всех наследственных свойств особи, наследственная основа организма, составленная совокупностью генов (геномом) и их носителей.

генотипом – генетический состав, которым определяются эти признаки. На основании этого учения, в частности выделения генотипических линий популяции растений и животных, формируются аналитические методы селекции.

Улучшение оптических качеств микроскопов в конце XIX в. позволило вести экспериментальные гибридологические и цитологические исследования. В 1875 г. Гертвиг обратил внимание на то, что при оплодотворении яиц морского ежа происходит слияние двух ядер (ядра спермия и ядра яйцеклетки). Флемминг в 1882 г. описал поведение особых структур ядра во время митоза (бесполого размножения посредством деления клетки). Для обозначения этих особых, хорошо наблюдаемых структур ядра, играющих определенную роль в делении клетки, В. Вальдейер в 1888 г. предложил термин *хромосома*⁹³.

Идея о неравном наследственном делении ядер клеток развивающегося зародыша была высказана В. Ру в 1883 г. В это же время А. Вейсман пришел к выводу о существовании в организме двух четко разграниченных видов клеток – зародышевых и соматических. Первые обеспечивают непрерывность передачи наследственной информации, поэтому «потенциально бессмертны» и способны дать начало новому организму. Вторые такими свойствами не обладают. Выделение двух категорий клеток имело большое значение для последующего развития генетики. Предположение о линейном расположении наследственных факторов (хромативных зерен – по Ру, ид – по Вейсману) и их продольном расщеплении во время митоза предвосхитили хромосомную теорию наследственности.

В 70-80-х гг. XIX в. были описаны митоз и поведение хромосом во время деления клетки. Это привело к утверждению об ответственности этих структур за передачу наследственных потенций от материнской клетки дочерним. Деление материала хромосом на две равные частицы свидетельствовало в пользу гипотезы, что именно в хромосомах

⁹³ Под хромосомой в современной биологии понимают структурный элемент ядра клетки, в котором заключена наследственная информация.

сосредоточена генетическая память. Изучение хромосом у животных и растений привело к выводу, что каждый вид животных существ характеризуется строго определенным числом хромосом.

В начале XX в. ученые, исследовавшие живые клетки, обнаружили в них материальные структуры, роль и поведение которых могли быть однозначно связаны с закономерностями, выявленными И. Менделем (В. Сэттоном – 1903 г.). Гипотетические представления о наследственных факторах, о наличии одинарного набора факторов в гаметах (половых клетках) и двойного в зиготах (оплодотворенных клетках) получили экспериментальное обоснование. В начале XX в. Т. Бовери (1902) продемонстрировал важную роль ядра в регуляции развития наследственных признаков организма, представил доказательства в пользу участия хромосом в процессе наследственной передачи, показав, что нормальное развитие морского ежа возможно только при наличии всех хромосом.

Установлением факта, что именно хромосомы несут наследственную информацию, В. Сэттон и Т. Бовери положили начало новому экспериментальному направлению в биологии – исследованию хромосом на основе гибридологического и цитологического анализа. Экспериментальные факты, полученные в цитологических исследованиях, подтверждали дискретность фактора, несущего наследственный материал. Сложилось представление, что *единица наследственности (ген) отвечает за развитие одного признака и передается при скрещиваниях как неделимое целое.*

В формулировании и обосновании *хромосомной теории наследственности* большая заслуга принадлежит Томасу Ханту Моргану (1866–1945). Согласно хромосомной теории, каждая хромосома несет по одному фактору, каждая пара факторов локализована в паре гомологичных хромосом. Поскольку число признаков у любого организма во много раз больше числа хромосом, видимых в микроскоп, каждая хромосома должна содержать множество факторов.

В начале XX в. Морган сформулировал *положение о сцеплении генов в хромосомах*. Он экспериментально доказал, что гены, находящиеся в одной хромосоме, передаются при скрещивании совместно. Число групп сцепления соответствует числу пар хромосом. Проследив за поведением генов в потомстве определенных самцов и самок, Морган получил убедительное подтверждение предположения о сцеплении генов⁹⁴.

С помощью светового микроскопа в 1934 г. были обнаружены гигантские хромосомы, в которых чередовались темные и светлые поперечные полосы. Причем искусственным путем можно было вызвать различные фенотипические аномалии, которые сопровождаются определенными изменениями в рисунке поперечных полос. Наиболее явным примером того, что фенотипические признаки организма связаны со строением хромосом, служит различие между полами. Гены, находящиеся в половых хромосомах, назвали сцепленными с полом. Эта особая форма сцепления позволила объяснить, в частности, наследование таких признаков, как раннее облысение и гемофилия, которые присущи определенному полу.

Основы теории гена сложились к началу 30-х гг. XX в. Обнаруженное Морганом нарушение сцепления генов в результате обмена участками между хромосомами (явление кроссинговера) подтверждало неделимость генов. В результате обобщения всех данных ген стали понимать как элементарную единицу наследственности, которая характеризуется вполне определенной функцией – изменяется во время кроссинговера как целое. Как единица обмена (между участками хромосом) *ген получил новый статус единицы наследственной изменчивости*.

⁹⁴ Цитологи выяснили, что у человека все соматические клетки содержат по 46 хромосом. Поскольку человек обладает тысячами признаков (цвет глаз, кожи, группа крови, рост, секреция и т. д.), в одной хромосоме должно быть большое число генов. Гены, расположенные в одной и той же хромосоме, называют сцепленными. Все гены одной хромосомы образуют группу сцепления, они обычно попадают в одну гамету и наследуются вместе. В современной литературе явление сцепления определяется так: два или более гена называют сцепленными, если потомки с новыми генными комбинациями встречаются реже, чем родительские фенотипы.

Под *изменчивостью* в биологии понимают всю совокупность различий по тому или иному признаку между организмами, принадлежащими к одной популяции или виду. Морфологическое разнообразие особей в пределах любого вида поразило в свое время Дарвина и Уоллеса, послужило толчком в исследованиях Менделя, показавшего предсказуемый, закономерный характер передачи различий в поколениях. В наблюдаемых фенотипических различиях существуют две формы изменчивости: дискретная (качественная) и непрерывная (количественная). Фенотипические различия, которые характеризуют дискретную изменчивость, четко выражены и между ними отсутствуют промежуточные формы. Например, пол у животных и растений, группа крови у человека, длина крыльев у дрозофилы. Признаки, связанные с дискретной изменчивостью, представлены ограниченным числом вариантов и контролируются одним или двумя главными генами, которые могут иметь несколько *аллелей* (генов, расположенных в том же месте хромосомы). Внешние условия мало влияют на такие признаки различия внутри вида. Например, климатические условия и катаклизмы не влияют на группу крови человека.

Количественная (непрерывная) изменчивость определяет наблюдаемые различия признаков в популяции (рост, вес, форма, окраска). Большинство индивидов попадает в среднюю часть статистической кривой, описывающей распределение непрерывной изменчивости в популяции по некоторому признаку (средний рост, средний вес и т. п.). Крайними различиями обладает малое количество особей. Признаки, характерные для непрерывной (количественной) изменчивости обусловлены совместным действием многих генов и факторов среды. Главный фактор, определяющий любой фенотипический признак, – генотип, который закладывается в момент оплодотворения. Последующая реализация генетического потенциала в значительной мере зависит от внешних условий развития организма. Но среда никогда не может вывести фенотип за пределы, определенные генотипом.

Неоклассический этап в развитии генетики (30–50 гг. XX в.) связан с молекулярными и биохимическими исследованиями механизма наследственной изменчивости. Решающим событием в этот период было открытие *мутаций* – внезапно возникающих изменений, которые могут передаваться по наследству. Систематическому изучению мутаций положили начало работы голландского ученого Хуго де Фриза, который предложил термин «мутация» в 1901 г.

Крупнейшим достижением было обнаружение возможности искусственно вызывать мутации при помощи разнообразных физических и химических агентов. Было установлено, что любое ионизированное облучение вызывает мутации.

В генетике появилось учение о системе репарирующих ферментов, исправляющих повреждения генетических структур, вызванные облучением или обработкой химическими агентами⁹⁵. Затем была обнаружена возможность искусственно вызывать мутации при помощи разнообразных физических и химических агентов. За *открытие искусственного мутагена* Г. Меллеру была присуждена в 1946 г. Нобелевская премия.

В середине 30-х гг. XX в. формулируется теория, описывающая кинетические зависимости активирующего и мутагенного эффекта ионизирующих излучений (теория мишени). Важнейшие эксперименты, ставшие основой этой теории, были проведены в период 1931–1937 гг. Н. В. Тимофеевым-Ресовским, М. Дельбрюком, Р. Цимером и другими исследователями.

В ходе исследования химических факторов в процессе мутации было открыто мощное мутагенное действие некоторых химических веществ, оформилось новое направление генетики – *химический мутагенез*⁹⁶. В настоящее время известно большое количество веществ, усиливающих

⁹⁵ Ранее всего была изучена фотореактивация – восстановление нормальной жизнедеятельности клеток (возобновление синтеза отдельных ферментов, способности к делению и размножению), впервые описанная А. Кельнером и В. Ф. Ковалевым (1949).

⁹⁶ См.: Ратнер В. А. Математическая популяционная генетика / В. А. Ратнер. Новосибирск : Наука, 1976. С. 128.

мутационный процесс. Разработана теория действия мутагенных соединений на наследственные структуры, интенсивно разрабатываются проблемы специфичности действия мутагенов.

Большой материал, накопившийся в области изучения изменчивости, позволил создать классификацию типов мутаций. Было установлено существование трех видов мутации – генных, хромосомных и геномных⁹⁷. К первому классу относятся изменения, затрагивающие лишь один ген. В этом случае либо полностью нарушается работа гена и организм теряет одну функцию, либо изменяется его функция. Хромосомные мутации – изменения в структуре хромосом, которые могут иметь разные следствия. Может произойти удвоение, утроение отдельных участков хромосомы (дупликация), в другом случае оторвавшийся кусок хромосомы может остаться в той же хромосоме, но оказаться в перевернутом виде, при этом порядок расположения генов в хромосоме изменяется (инверсия). Если утрачивается участок хромосомы, говорят о делеции, или нехватке. Все типы хромосомных перестроек объединяют под общим термином – хромосомные aberrации. В геномных мутациях изменяется число хромосом.

В неоклассический период развития генетики появляются факты, вызывающие сомнение в неделимости гена. В 1928 г. Н. П. Дубинин (работая в лаборатории А. С. Серебровского при Биологическом институте им. К. А. Тимирязева) обнаружил необычную мутацию, свидетельствующую о том, что ген не является неделимой структурой, а представляет собой область хромосомы, отдельные участки которой могут мутировать независимо друг от друга. Это явление было названо ступенчатым аллеломорфизмом (аллели – гены, расположенные в одном и том же месте хромосомы). Экспериментально подтвердить мутационную дробимость гена удалось только в 1938 г. Окончательное решение этот вопрос получил в работах М. Грина (1949), Э. Льюиса (1951) и Г. Понтекорво (1952), убедительно показавших, что считать ген

⁹⁷ *Геном* – совокупность наследственных признаков, локализованных в ядре клетки.

неделимым неправильно. Актуальной становится проблема структуры гена, с которой связано рождение новой области биологических исследований.

Современный период в становлении генетики начинается в 50-х гг. с оформления молекулярной биологии. Термин «молекулярная биология» ввел У. Астбери, которому принадлежат основополагающие работы в исследовании белков. В 40-х гг. господствует представление, что гены – особый тип белковых молекул. В 1944 г., однако, было показано, что генетические функции в клетке выполняет не белок, а особые макромолекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Установление роли нуклеиновых кислот в передаче наследственных признаков положило начало новой области – молекулярной биологии. В 1953 г. Ф. Крик (Англия) и Д. Уотсон (США) выявили пространственную структуру ДНК и создали ее модель в виде двойной спирали, элементы которой повторяются в строгой последовательности.

За сравнительно короткий срок были установлены природа гена и основные принципы его организации, воспроизведения и функционирования, расшифрован генетический код, выявлены и исследованы механизмы и главные пути образования белка в клетке, в которой фундаментальную роль играет пространственно ориентированная полипептидная цепь. Молекулярная биология установила принципы организации разных субклеточных частиц, вирусов, путь их биогенеза в клетке.

На базе молекулярной биологии в 70-х гг. XX в. развиваются методы генной инженерии (внедрение в клетку желаемой информации), а также методы выделения в чистом виде фрагментов ДНК – *молекулярная генетика*. В 80-х гг. процесс выделения генов и получения из них различных цепей автоматизируется. Генная инженерия в сочетании с микроэлектроникой открывает новые перспективы исследования и управления законами живой материи. В прессе активно обсуждаются возможности рождения ребенка «из пробирки» (проблема гомункулуса).

Большой общественный резонанс получили опыты по клонированию. Первый опыт с овечкой Долли был проведен в 1997 г.

Одно из наиболее существенных достижений молекулярной генетики заключается в установлении минимальных размеров участка гена, передающихся при кроссинговере (в молекулярной генетике – «рекомбинация»), подвергающихся мутации и осуществляющих одну функцию. Среди различных внутригенных мутаций С. Бензер выделил два класса: точечные мутации (мутации минимальной протяженности) и делеции (мутации, занимающие достаточно широкую область гена). Установив факт существования точечных мутаций, Бензер задался целью определить минимальную длину участка ДНК, передаваемую при рекомбинации. Оказалось, что эта величина, названная *реконом*, составляет не более нескольких нуклеотидов. Далее он установил минимальную длину участка, изменения которого достаточно для возникновения мутации, назвав его *мутоном*. По мнению Бензера, эта величина равна нескольким нуклеотидам. В дальнейшем было выявлено, что длина одного мутона не превышает размера одного нуклеотида⁹⁸.

Следующим важным шагом в изучении генетического материала было подразделение всех генов на два типа: *регуляторные гены*, дающие информацию о строении регуляторных белков, и *структурные гены*, кодирующие строение остальных полипептидных цепей. Экспериментальное доказательство этой идеи было дано Ф. Жакобом и Ж. Моно (1961).

Определение основной функции гена как хранителя информации о строении определенной полипептидной цепи столкнулось с проблемой записи генетической информации и механизма ее переноса от генетических структур (ДНК) к морфологическим структурам в клетке.

Согласно модели Уотсона–Крика, генетическую информацию в ДНК несет последовательность расположения оснований. Таким образом, в ДНК заключены четыре элемента генетической информации. В то же

⁹⁸ См.: Кимура М. Молекулярная эволюция: теория нейтральности / М. Кимура. М. : Мир, 1985. С. 203.

время в белках было обнаружено 20 основных аминокислот. Необходимо было выяснить, как язык 4-буквенной записи в ДНК может быть переведен на язык 20-буквенной записи в белках. Физик Г. Гамов предположил, что для кодирования одной аминокислоты используется сочетание из трех нуклеотидов ДНК⁹⁹. Эта элементарная единица наследственного материала, кодирующая одну аминокислоту, получила название *кодона*.

Предположение Гамова о *трехнуклеотидном составе кодона* долгое время не удавалось доказать экспериментально. Только в конце 1961 г. была опубликована работа кембриджской группы исследователей во главе с Ф. Криком, выяснивших тип кода и установивших его общую природу. Они доказали, что в каждом гене есть строго фиксированная начальная точка, с которой фермент, синтезирующий РНК, начинает «прочтение» гена, причем читает его в одном направлении и непрерывно. Авторы также доказали, что размер кодона действительно равен трем нуклеотидам и что наследственная информация, записанная в ДНК, читается от начальной точки гена «без запятых и промежутков».

§ 2. Проблемы концептуального синтеза генетики и теории эволюции

Генетика убедительно обосновала механизм саморепродукции живого одноклеточного и многоклеточного организма, но *проблема происхождения гена* осталась в стороне. Именно эта проблема создала общий мировоззренческий фон противостояния дарвинизма и генетики в развитии теоретической биологии.

В начале XX в. эволюционисты враждебно отнеслись к законам Менделя и генетике. Одна из попыток представить схему эволюции на базе генетики, предпринятая Лотси (1916), была неудачной, поскольку на тот момент доказать сам факт возникновения новых генов в природе было невозможно. Опыт селекции и гибридизации подводил к выводу, что наблюдаемые наследственные изменения – результат искусственного

⁹⁹ Нуклеотидом называют соединение, образующее элементарный мономер ДНК и состоящее из сахара (дизоксирибозы), фосфата, азотистого основания.

вмешательства (одомашнивание или лабораторный эксперимент по выращиванию). Порочный круг, в который попадала генетика, был связан с тем, что для доказательства факта природного наследственного изменения необходимо провести генетический анализ в двух поколениях, то есть создать искусственные условия. Поэтому в первой четверти века утвердилось представление, что большинство возникающих природных изменений является «уродством», которое не влияет на эволюционный процесс. Мутации (геновариации) только портят сложный совершенный механизм адаптации. В жестокой борьбе за существование среди нормальных особей «уродцы» должны гибнуть очень быстро, не оставляя потомства. Эволюционный процесс превращения видов организмов в другие виды не мог идти геновариационным путем, поскольку при всех геновариациях (мутациях) муха остается мухой, а крыса остается крысой, не давая уклонения в сторону собаки. Таким образом, генетика опровергала эволюционный принцип видообразования. Противостояние генетики и дарвинизма обостряло и философскую проблему происхождения и сущности жизни.

Расхождение эволюционизма и генетики проявилось в трактовке роли естественного отбора в поступательном эволюционном процессе. В дарвинизме естественный отбор – главный движущий фактор эволюции биологического вида. В генетике сформировалась противоположная точка зрения. В. Л. Иоганнсен и Т. Х. Морган, включая его учеников, исходили из представления о неизменяемости генов и поддерживали точку зрения о пассивной роли отбора в эволюции, полагая, что он выступает средством, лишь устраняющим менее пригодные гены. Сами гены не изменяются и не зависят от внешних условий, что подтверждалось опытами Иоганнсена (1913) и рядом аналогичных опытов, которые показали невозможность изменения признака путем отбора в генетически однородной среде.

Однако Морган не подозревал о том, что создал почву для иной точки зрения в учении о множественном (плейотропном) действии генов. Согласно этому учению, каждый ген может воздействовать не только на соответствующий специфический признак, но и на ряд других и вообще

на всю сомю. Сами гены качественно независимы друг от друга, но их проявления, то есть признаки, являются уже сложным результатом многообразного взаимодействия всех генов, входящих в генотип. Такое представление меняло сложившуюся на базе генетики традиционную мозаичную картину строения организма (из отдельных независимых признаков). Каждый ген контролирует определенный признак, но индивидуальное выражение этого признака зависит от всего генотипа. Наследственная структура каждой клетки определяется комплексом генов. Проявление признаков получало вероятностное, статистическое толкование и было развито в *концепции популяционной генетики* С. С. Четвериковым (1926).

Поставив перед собой задачу соединить эволюционизм с аппаратом генетики, Сергей Сергеевич Четвериков (1880–1959) выделил три линии возможной конструктивной взаимосвязи: 1) через анализ возникновения мутаций (геновариаций) в природе; 2) через анализ влияния свободного скрещивания (согласно менделевским законам) на генотип и изменчивость; 3) через соотнесение этих факторов в жизни популяции с эволюционной ролью естественного отбора.

Изучая генетический состав природных популяций плодовой мушки (дрозофилы), Четвериков показал, что даже фенотипически однородная популяция неоднородна на уровне генетических признаков. Четвериков подчеркнул независимость появления геновариаций от искусственной обстановки исследования, поскольку до сих пор человек не может влиять на частоту появления геновариаций, тем более вызывать желаемые. Даже применение таких сильных воздействий, как ионизирующее или рентгеновское облучение, алкоголь, эфир, ненормальное давление, гибридизация, не приводило пока к желаемым результатам.

В дополнение к наследственной, *генотипической изменчивости* Четвериков ввел понятие *геновариационной изменчивости*, подразумевая разнообразие признаков и амплитуду их отклонения в результате накапливания мутаций в видовом сообществе. Генотипическая (наследственная) изменчивость связана с возникновением новых

признаков и происходит на основе мутаций, которые могут быть соматическими (закрепляющими признак только при бесполом размножении – митозе) и генеративными (закрепляющими мутации клеток зародышевого пути при половом размножении – мейозе).

Любая мутация вызывает целый спектр изменений. На мутационный процесс влияет весь набор генов, содержащихся в генотипе, поэтому *мутационная (геновариационная) изменчивость носит всегда внутривидовой характер*: муха всегда остается мухой. Мутации в большей или меньшей степени снижают адаптивные возможности организма, часто оказываются летальными. Однако мутации не влияют на численность их несущих особей, поэтому не исчезают, а передаются по наследству и таким образом накапливаются за счет мутирования других генов. Мутация конкретного гена – событие редкое, в среднем один на миллион, но в генотипе не менее 10^6 – 10^7 генов, а число особей в популяции от десятков до миллиардов.

Явление накопления мутаций было названо Четвериковым *геновариационной изменчивостью*. Возникающие мутации, как правило, не являются доминантным (часто встречающимся) признаком. Свободное скрещивание поглощает геновариации. Каждая вновь возникающая рецессивная геновариация при скрещивании с нормальной формой как бы растворяется в ней и не обнаруживается в морфологии организма. Подметить геновариацию в естественных условиях можно только в момент зарождения, пока она не уничтожена отбором.

В природе происходят два противоположных процесса: накопление геновариаций и их устранение. Эти процессы лежат в основе различия геновариационной и генотипической изменчивости. Видовое сообщество постоянно, подобно губке, впитывает все новые и новые геновариации, оставаясь внешне однотипным. По мере накопления внутри вида большого числа геновариаций та или другая начинает обнаруживаться, тогда и внешне вид начинает проявлять все большую генотипическую изменчивость. Чем старше вид, тем он больше внешне изменчив. При

равенстве прочих условий *генотипическая изменчивость растет пропорционально возрасту вида.*

Геновариационная изменчивость, согласно Четверикову, – основной путь медленной эволюции органического мира. Резкие и глубокие изменения организма возможны только путем длительного накопления геновариационных изменений, продолжительного напластования одних отклонений на другие.

Развивая учение Моргана о множественном действии генов, Четвериков ввел понятие генотипической среды. Эволюционное значение генотипической среды – наследственные колебания признаков. В комбинации с одним генотипом данный признак, обусловленный одним геном, будет выражен сильнее, в комбинации с другим – слабее. Учение о генотипической среде объясняло непонятное различие между качественной и количественной изменчивостью, а также открывало новые возможности в понимании эволюционной роли и механизма естественного отбора.

В популяционной генетике *активная роль естественного отбора раскрывается посредством создания благоприятной генотипической среды.*

Действие естественного отбора простирается на весь комплекс генов, на всю генетическую среду, в обстановке которой данный ген себя проявляет. В процессе естественного отбора косвенно определяется наиболее благоприятная для проявлений данного признака генотипическая среда. Устраняя таким косвенным образом неблагоприятные комбинации генов, отбор способствует образованию благоприятной генотипической среды и ведет к усилению признака.

Каждый ген действует не изолированно, он проявляет себя внутри генотипа и в связи с ним. Каждый признак в своем выражении зависит от строения всего генотипа, является реакцией на определенные внутренние взаимодействия. Генетическая структура вида состоит из громадного числа более или менее отличных друг от друга генотипов. Один и тот же ген в различных генотипических комбинациях попадает в различную

«генотипическую среду», следовательно, каждый раз его внешнее проявление будет наследственно видоизменяться, его проявление будет наследственно колебаться, наследственно «флуктуировать».

Генетический анализ эволюционного процесса опирается на принцип множественного (плейотропного) действия генов. В основе закономерного процесса эволюции лежит случайное появление геновариаций, поэтому эволюционные закономерности имеют вероятностный характер и могут быть описаны статистически на основе законов больших чисел.

Аппарат популяционной генетики позволил органично соединить эволюционную концепцию дарвинизма с молекулярной биологией, раскрывающей механизмы жизненных процессов в клетках, а также с генетикой, выявившей материальные структуры, обеспечивающие передачу и изменение наследственных признаков. Теоретическая система в биологии, сложившаяся в 50-х гг. XX в., получила название неodarвинизма, или *синтетической теории эволюции*.

Большой вклад в становление синтетической теории эволюции внес американский зоолог-систематик Эрнст Майр, работы которого посвящены структуре вида, факторам и механизмам видообразования. Майр теоретически совместил выводы зоогеографии, генетики и экологии, сформулировав фундаментальное положение о принципиальном единстве микро- и макроэволюции.

Работы российского ученого А. Н. Северцова послужили фундаментом для современного представления о механизмах эволюции. Опираясь на экспериментальные исследования и современный информационный подход, Северцов выделили три механизма эволюции: генетический (на основе рекомбинации структурных генов), селективный (на основе отбора), эпигенетический (на основе динамических информационных потоков негенетического характера)¹⁰⁰.

¹⁰⁰ См.: Северцов А. С. Три механизма эволюции / А. С. Северцов, А. Г. Креславский, В. Г. Черданцев // Современные проблемы теории эволюции. М., 1993. С. 17–42.

§ 3. Эволюционная биология – проблема естественного отбора и механизмов биоэволюции

Теоретическая разработка принципа естественного отбора и его форм в эволюции органического мира связана с именем российского ученого Ивана Ивановича Шмальгаузена (1884–1963), автора *концепции стабилизирующего отбора*, применившего принцип действия авторегулируемых систем в объяснении эволюционных процессов, в частности в интеграции закономерностей формообразования (морфогенеза) в индивидуальном развитии (онтогенезе) и истории вида (филогенезе), что положило начало новому междисциплинарному направлению естествознания – биокибернетике (1967).

Шмальгаузен исходил из того, что естественный отбор меняет свои формы и направление в зависимости от условий и форм борьбы за существование. Рассматривая динамику исторической изменчивости популяций, он выделил три основные формы естественного отбора: 1) положительный (ведущий) отбор в направлении нарастания, усложнения признака; 2) отрицательный (ведущий) отбор в направлении упрощения или уменьшения признака; 3) нейтральный (стабилизирующий) отбор, поддерживающий установившуюся нормальную величину и строение признака. В результате происходит стабилизация формообразования, которая выражается в развитии регуляторных механизмов, обеспечивающих независимость индивидуального развития организма (онтогенеза).

Стабилизирующий отбор ведет к повышению устойчивости существующей или устанавливающейся нормы формообразования (через устранение случайных отклонений). В результате возникает регуляторный аппарат, защищающий нормальное формообразование от возможных нарушений со стороны случайных уклонений в факторах внешней среды, а также со стороны небольших уклонений во внутренних факторах.

Эволюционная роль стабилизирующего отбора – охрана нормы. В процессе эволюции наиболее существенные адаптивные нормы в известной мере стабилизируются благодаря развитию регуляторных

механизмов, защищающих эти приспособительные реакции от возможных нарушений со стороны случайных внешних влияний. Эволюция организмов, живущих в меняющихся условиях, не ограничивается выработкой одной нормы. Преимущества в борьбе за существование будут на стороне некоторой средней нормы в типичных условиях. Но в других реальных условиях преимущества будут на стороне тех или иных отклонений от этой главной нормы. Например, у растений-амфибий вырабатываются две-три адаптивные нормы для жизни в воде, на болоте, на суше. Они имеют целостный характер и осуществляются при посредстве внутреннего авторегуляторного механизма развития. Благодаря такому механизму стабилизирующего отбора популяция сохраняет свой нормальный фенотип, несмотря на непрерывное накопление мутаций и, следовательно, на непрерывную перестройку генотипа.

Во второй половине XX в. в эволюционной биологии развиваются два подхода: *генетический* и *эпигенетический*. Первый характерен для синтетической теории эволюции неodarвинизма, согласно которой под действием естественного отбора происходит процесс изменения частот генов в генофонде популяции. На уровне генотипов особей накапливаются полезные наследственные отклонения, определяющие фенотипические признаки и адаптивные возможности. В неodarвинизме развивается классическая популяционно-генетическая модель биологической эволюции, в которой видообразующую роль играет мутация в структурных генах. Положение “приобретенные признаки не наследуются” составляет базовую аксиому генетического подхода. Однако в классическую схему не укладывается факт независимости морфологической эволюции (макроэволюции) от эволюции структурных генов (микроэволюции), выявленный современными исследованиями.

Эпигенетический подход к биологической эволюции выделяет роль негенетических информационных потоков в жизни организма и вида. Микроэволюционный процесс обуславливает постепенное изменение и выживание наиболее приспособленных вследствие преимущества в

данных условиях. Макроэволюционный процесс связан с изменениями системными, возникающими, например, в результате комбинирования комплексов свойств. Наличие гетерогенной (генетической и эпигенетической) информации отмечается исследователями в области генетики, экологии, эмбриологии. Несовпадение информационных потоков обусловлено связью между структурными генами и регуляцией их количества и продукта, то есть процессом самоорганизации, в котором возникает дополнительная информация, не закодированная в геноме и не поступившая из окружающей среды, а обязанная своим происхождением пространственной организации в процессе морфогенеза. Динамической единицей памяти (в отличие от генетической единицы) выступает «эпиген». Благодаря наличию и несовпадению разнопорядковой информации на популяционном уровне фенотипическая однородность противопоставляется генотипической неоднородности¹⁰¹.

Генетический и эпигенетический подходы имеют разные сферы приложения в вопросе об отборе и эволюции. Первый представляет наиболее общую познавательную стратегию исследования, согласно которой материалом эволюции служит неопределенная изменчивость, включающая как генетически обусловленные нормы реакции фенотипов, так и вариации фенотипа, обусловленные различием условий жизни. При этом расширение нормы реакции сначала выражается в возникновении спектра возможных состояний фенотипа. Второй обращен к закономерности развития (вида и особи), которая определяется целым. В контексте этого подхода развивается *идея эпигенетической эволюции*. Основой служит факт автономности индивидуального развития (онтогенеза) от генотипа, выделенный в исследованиях И. И. Шмальгаузена. В эволюции фенотипа как такового видообразующее значение приобретает *феномен преадаптации*, в котором критерий выживаемости вида определен широтой нормы реакции. Эволюционное

¹⁰¹ См.: *Северцов А. С.* Три механизма... С. 17–42; *Шишкин М. А.* Эволюция как эпигенетический процесс / М. А. Шишкин // Современная палеонтология. В 2 т. Т. 2. М., 1988. С.142–169.

развитие связывается с *изменением нормы реакции* (биохимической, инстинктивно-физиологической), несущей главную эпигенетическую информацию¹⁰².

В учении о макроэволюции выделяется эволюционная роль формирования *потенциальной нормы*, определяющей некий коридор индивидуальных возможностей самоорганизации в конкретных условиях жизни. Этот нормативный коридор обеспечивает различие индивидуальных норм реакции на условия, благодаря чему вид способен переносить катастрофические условия, ставящие на грань вымирания среднестатистическую массу особей. При этом в благоприятной среде, когда действует стабилизирующий отбор, особи с более широкой нормой реакции выглядят ненужным излишеством природы и подавляются, не имея преимущества.

В конце XX в. на основе принципа системности формулируется *недарвиновская концепция адаптивной эволюции*, согласно которой формообразующим фактором выступают длительные модификации, возникающие в органических формах под стрессовым давлением среды с последующим закреплением на генетическом уровне за пять-семь и более поколений. В механизме наследования таких модификаций определенную роль играют ретровирусы и мобильные генетические элементы, участвующие в переносе генетической и эпигенетической информации. Линию эволюции представляют как экспансию прогрессивных фрагментов вещества, которая сопровождается конкуренцией материальных структур. Самосборка нового, более сложного фрагмента осуществляется по принципу минимакса (максимизация функции полезности при одновременной минимизации функции затрат). Вектор прогрессивной эволюции конкретизируется (по С. Д. Хайтуну – «тематизируется») давлением всей системы взаимодействий, включая давление среды. Например, в водной среде будет иное направление

¹⁰² Подробнее см.: Шмальгаузен И. И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии / И. И. Шмальгаузен. М., 1982; Назаров В. И. Учение о макроэволюции. На путях к новому синтезу / В. И. Назаров. М., 1991.

самосборки, чем на суше¹⁰³. Эволюционное усложнение происходит в результате наращивания все новых этажей структурности материи (не только вещества, но и полей взаимодействия), причем новые «этажи» не отменяют старые. Так, в современном мире органические структуры не отменили неорганические, а социальные – органические.

Традиционный для дарвинизма подход связан с выяснением происхождения видов на основе субвидовых подразделений (популяций) по принципу «снизу вверх» – от событий, происходящих с особью или вообще с элементами, к их совокупности. Опыт биологических исследований в XX в. привел к убеждению, что понять целое можно только через знание существенных для целого свойств его частей¹⁰⁴. Объяснительные возможности новых теорий в биологии должны быть связаны с историей происхождения специфических качеств и функций высших организмов. В контексте макроэволюции исходную базу такого исторического исследования составляет фактический материал взаимодействий в геосферно-биосферной системе. Выживаемость вида в этой системе определена возможностью потенциального приспособления, которое получило название *преадаптации*.

Если адаптация – это способность к саморегуляции в соответствии с наличными условиями, которая обычно выражается в увеличении численности вида, то *преадаптация* предполагает не просто умножение числа особей в соответствии со средой существования, а способность переносить катастрофические условия, которые могут оказаться длительными. В привычных условиях принцип «минимакса» действует как стабилизирующий отбор (на основе конкуренции), оставляя случайным образом минимум особей, потенциально способных к преадаптации. В катастрофических условиях именно этот минимум спасает вид от вымирания. При этом функциональные (и морфологические) изменения, поддерживающие способность к

¹⁰³ См.: Хайтун С. Д. Фундаментальная сущность эволюции / С. Д. Хайтун // Вопросы философии. М., 2001. № 2.

¹⁰⁴ См.: Заварзин Г. А. Недарвиновская область эволюции / Г. А. Заварзин // Вестник РАН. Т. 70. № 5. М., 2000. С. 403–411.

преадаптации (существованию на грани вымирания) противоречат актуальной приспособленности в рамках механизма конкуренции, поскольку предполагают расходование энергии на «ненужные» вещи. Отрицание узкой утилитарности, формирование «излишков» (или запасов?) в структурно-функциональном плане выступают системной макроэволюционной закономерностью, которая не имеет явного выражения в актуальной прагматической жизни вида, где преобладает борьба, оставляя жизнь сильнейшим и наиболее приспособленным.

Недарвиновское направление в эволюционной биологии, в частности учение о макроэволюции, опирается на биосферную концепцию В. И. Вернадского, в которой *живое вещество* рассматривается как естественный компонент земной коры наряду с минералами и горными породами. Масса (вес), геохимическая энергия и химический состав живого вещества в совокупности определяют интенсивность его важнейших геологических функций (газовую, концентрационную, окислительно-восстановительную, метаболическую)¹⁰⁵.

Основные формы существования живого вещества, согласно Вернадскому, представляют собой *системные объекты*:

пленки – в океане (например, планктонная и донная);

сгущения – в атмосфере, гидросфере и пограничных областях (области приливов и отливов, прибрежные морские и океанические территории, а также озера, пруды, реки, грунтовые воды, болота, торфяники, леса, степи, луга);

разрежения – в атмосфере (воздушное пространство в горах), в гидросфере (нижние слои некоторых морей, ледяные покровы) и в

¹⁰⁵ См.: *Вернадский В. И.* Биосфера. М., 1967. В структуру живого вещества входят: 1) сами живые организмы; 2) их жизненная среда – часть косной (абиотической) природы, жидкой, твердой и газообразной, необходимая для поддержания жизнедеятельности организмов; 3) выделения живых организмов (газы, пот, экскременты и т. д.), находящиеся в земной коре; 4) отмершие и отмирающие части организмов, трупы и их остатки на земной поверхности (которые насыщены разнообразными организмами и микроорганизмами, до конца использующими отмершие ткани).

литосфере (пустыни различных типов, ледники, пески, скалистые обнажения).

Разрежения разбросаны среди сгущений живой природы и взаимодействуют с ними. Сгущения одного типа переходят в другие (лес/степь), или происходит видоизменение сгущений (хвойный лес / лиственный лес).

Понятие живого вещества, введенное Вернадским, не отменяло традиционную в биологии классификацию видов живой природы, а дополняло ее новым системным содержанием. Если традиционная систематика основывалась на единстве клеточной структуры живого и строилась структурно (начиная с одноклеточных), то у Вернадского систематизация живого строится на *биогеохимической основе*, а его единство обеспечивается обменными процессами в биосфере. Живое вещество проявляет себя на всех уровнях биологической организации и в пределе охватывает всю живую материю Земли. Введение новых функциональных систем в виде обменных циклов (биогеоценозов) позволяло рассматривать биосферное единство в его внутренних и внешних взаимосвязях.

Предметом исследования в естествознании становится биосфера как целостная эволюционирующая и поддерживающая себя система, которая характеризуется устойчивостью, взаимосвязью систем и состояний разного уровня, качества и состава. Биосферное единство в его феноменальной устойчивости характеризуют взаимодополняющие трофические (пищевые) связи и круговорот живого вещества.

Глава 6. НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА И ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

§ 1. Принципы современной естественнонаучной картины мира

Под *научной картиной мира* в философии и науке понимается система принципиальных положений универсального характера, которая раскрывает принцип единства мира небольшим набором категорий.

Первая картина мира, выделяющая естественные первоначала и причины явлений, складывается в античной натурфилософии. В XVII в. введение в исследование явлений природы экспериментального метода, идеализированных объектов, математического расчета подготовило почву для перехода от натурфилософского взгляда на мир к научно-теоретическому. Первая научная в современном смысле *механическая картина мира* сменила *геоцентризм* – натурфилософскую систему мира Аристотеля–Птолемея, которая определяла мировоззрение ученых почти 2 тысячи лет.

Философские проблемы становления классического и современного естествознания связаны с обоснованием научной картины мира, ее базовых понятий, определяющих статусы новых физических объектов и принципов их взаимодействий. Мировоззренческая составляющая в развитии науки, предполагающая интеграцию существующих знаний о природе, представлена обобщенным абстрактным знанием (скорее натурфилософским, чем конкретно-научным), в прагматичном мире науки его либо не признают, либо отождествляют с физикой.

История науки, тем не менее, показывает, что построение картины мира выступает главным познавательным стимулом развития математики и физики начиная с научной революции XVII в. Система классического естествознания Галилея–Декарта–Ньютона возникает как математизированная натурфилософия, которая оперирует *абстракцией физической реальности*, раскрывающей онтологические принципы единства мира и причинного действия. Развитие представлений о физической реальности выступает целью построения научной картины мира на протяжении всей дальнейшей истории естествознания. В

философии науки (позитивизм) формулируется установка на сведение всех естественнонаучных построений к языку физического описания природы, получившая название *физикализм*.

В начале XXI в. возможность сведения всех феноменов к физическому описанию на основе интерпретации квантовой теории составляет один из важнейших вопросов физики¹⁰⁶, однако универсальность принципа физической редукции оказывается под сомнением. В формировании картины мира в естествознании конца XX в. ключевую роль играют междисциплинарные принципы системности и самоорганизации.

§ 2. Философские проблемы физической картины мира

Значение физической картины мира в развитии науки определено ее мировоззренческими, эвристическими и коммуникативными функциями. Физическая картина мира дает основание для построения естественнонаучных теорий, обеспечивает систематизацию всего естествознания, определяет исследовательские программы эмпирического и теоретического уровня, критерии научности выдвигаемых проблем и гипотез.

Базовый принцип единства мира по-разному раскрывается в ходе эволюции физической мысли. В *механической картине мира* принцип единства мира раскрывается на базе натурфилософской концепции атомизма, субстанциальной концепции пространства и времени Ньютона (через понятия абсолютного пространства и абсолютного времени), представления о независимом существовании материальных (корпускулярных) тел, пространства, времени и сил. Движение сводится к перемещению тел в однородном, изотропном пространстве с течением времени. Взаимодействия между телами осуществляются благодаря приложению сил, которые складываются в одну результирующую

¹⁰⁶ См.: Гинзбург В. Л. Какие проблемы физики и астрофизики представляются особенно важными и интересными в начале XXI века? / В. Л. Гинзбург // Гинзбург В. Л. О науке, о себе и о других: статьи и выступления 3-е изд., доп. М. : Физматлит, 2003. С. 9–67.

(принцип суперпозиции). Действие силы передается мгновенно и не зависит от среды или ее отсутствия (принцип дальнего действия).

В системе классической механики онтологические представления конкретизированы абстракцией материальной точки, системы материальных точек, силы, инерциальной системы отсчета, материального (вещественного) тела и его свойств. Новые онтологические представления формируются на базе теории электромагнетизма. М. Фарадей, вводя электрические и магнитные силовые линии в качестве схемы описания электромагнитных взаимодействий, выдвигает идею о единстве материи и силы: силы не могут существовать отдельно от материи, поэтому линии силы (силовые линии) необходимо связать и рассматривать как особую субстанцию (идея электромагнитного поля, представленного силовыми линиями). На базе этой идеи развивается теория эфира (как светоносной и непрерывной механической среды), отождествляются понятия эфира и поля, вводится альтернативный принцип взаимодействия – близкое действие.

В оформившейся в 20-е гг. XX в. *электродинамической картине мира* онтологический принцип единства мира раскрывается через *взаимосвязь пространства–времени–материи*. Представления о физической реальности конкретизируются понятиями: четырехмерного континуума, мировой линии и мирового интервала (новый мировой инвариант). Теоретическое основание *электродинамической картины мира* составили: электродинамика Дж. К. Максвелла, электромагнитная теория строения атома Э. Резерфорда (1911), специальная теория относительности А. Эйнштейна (1905), теория фотоэффекта.

Онтологический статус объектов в новой картине мира определяется понятиями *поле*, *частица* (материальная точка, материальное тело). В отличие от дискретного вещества *поле* как вид материи не обладает массой покоя и характеризуется непрерывностью. Спектр длин волн электромагнитного поля охватывает практически все наблюдаемые излучения, поэтому его характеристики принимаются за фундаментальные параметры материи.

В электродинамической картине мира универсальный характер в описании мировых событий имеют: *релятивистские законы движения, законы релятивистской динамики, закон эквивалентности массы и энергии*. Универсальным принципом взаимодействия выступает *близкодействие*: любые взаимодействия передаются через поле (колебания поля, волны, флуктуации). Скорость распространения действия имеет предел, равный скорости распространения света.

Наряду с электромагнитными взаимодействиями признается фундаментальность гравитационных взаимодействий. Концептуальной основой в описании единства взаимодействий выступает общая теория относительности А. Эйнштейна, в которой гравитационные взаимодействия сводятся к полемому принципу. Это была не первая попытка создания единой теории поля. В 1918–1921 гг. теории единого поля на базе четырехмерных и пятимерных геометрий предложили Вейль, Калуца, Эддингтон, пытаясь найти адекватную математическую форму обобщенного описания электромагнитного и гравитационного полей. Эйнштейн продолжил эту математическую программу, развивая *идею геометризации физического взаимодействия*. Геометризация гравитации стала одним из принципов общей теории относительности. Согласно Эйнштейну, движение в поле тяготения не является результатом действия гравитационных сил, а представляет собой движение по инерции в искривленном неевклидовом пространстве. Кривизна пространства накладывает некоторое ограничение на самодвижение тел (понимаемое классической наукой как гравитация)¹⁰⁷.

¹⁰⁷ См.: Мамчур Е. А. Эйнштейн и современная эпистемология / Е. А. Мамчур // Эйнштейн и перспективы развития науки. М., 2007. С. 36–38. Эйнштейн, отмечает Мамчур, расширил понятие естественного движения, включив в него то, что ранее трактовалось как ускоренное движение под действием сил гравитации. В галилей-ньютоновской физике равномерное и прямолинейное (инерциальное) движение тел в евклидовом пространстве не нуждалось в силе, не требовало для своего объяснения апелляции к причинам. В физике Аристотеля естественным было движение к центру Земли (свободное падение). Распространение геометрического подхода на всю физику, по мысли Эйнштейна, позволило бы истолковать как «естественные» и, следовательно, беспричинные все состояния движения (Там же. С. 38).

Проблемы электродинамической картины мира были связаны с объяснением строения атома. Выяснилось, что электромагнитных сил недостаточно для соединения и удержания вместе элементов ядра. Проблема строения материи вылилась в исследование элементарных частиц, которое привело к открытию микромира и нового раздела теоретической физики. Классическая физика, включая электромагнитную теорию, оказалась непригодной для объяснения явлений микромира. Исследование поведения элементарной частицы привело к представлению о двойственности и фундаментальной неопределенности ее природы.

К середине XX в. в качестве основополагающей универсальной концепции, объясняющей закономерности фундаментальных физических процессов, утверждается квантовая теория.

Физическая реальность в квантово-механической картине предстает в виде резко разграниченных уровней макро- и микромира. Микроуровень материи характеризуется взаимным превращением элементарных частиц и излучений. Описание физической реальности микромира определяется представлением о корпускулярно-волновом дуализме микрочастицы и принципом неопределенности (В. Гейзенберг), согласно которому измерение (прибор) нарушает объективное течение событий, поэтому наблюдается разная ипостась элементарной микрочастицы.

Квантовая механика дает теоретическое описание любого микрообъекта как некоторого статистического ансамбля, волновое уравнение определяет лишь вероятность определенного положения частицы в каждый момент времени. Приоритет в физическом объяснении получает принцип *статистической закономерности*, который выражается на языке теории вероятностей.

Неопределенность становится фундаментальной категорией физики микромира, приобретая онтологический статус, выступает характеристикой физической реальности. Философский вопрос, с которым столкнулась квантовая теория: может ли эволюция вектора состояния

рассматриваться в качестве адекватного описания физической реальности?¹⁰⁸

В основе современной физической картины мира лежат представления о фундаментальных взаимодействиях и *квантовом поле*, которое одновременно непрерывно (не имеет четкой пространственной локализации) и дискретно (характеризуется квантовыми уровнями энергии).

Утверждается онтологический статус *поля* как физической системы с бесконечным числом степеней свободы. Такая система может проявляться в виде физического вакуума, электромагнитного поля, элементарных частиц и античастиц. Природу их взаимодействия и взаимопревращения полей и частиц раскрывает *квантовая теория поля*.

Главной характеристикой элементарной частицы выступает ее энергия, пропорциональная длине волны: $E = h\nu$. Элементарная частица суть квант поля – единичная волна.

Онтологическая проблема квантово-полевой картины мира – новый уровень реальности – *физический вакуум*¹⁰⁹, с которым связывается низшее энергетическое состояние квантованного поля. Полагается, что квантовое поле физического вакуума содержит волновые свертки электронов и позитронов с нулевыми значениями массы, заряда и спина.

Онтологический принцип структурного единства мира в квантово-полевой картине раскрывается представлением о лептонно-кварковом строении материи (стандартная модель элементарных частиц). *Кварки* – бесструктурный элемент, фиксируемый на уровне сильных ядерных

¹⁰⁸ Согласно принятой квантовой теории, временная эволюция состояния физической системы состоит в чередовании двух совершенно разных процессов – унитарной эволюции, непрерывной и детерминированной (в соответствии с уравнением Шредингера), и редукции состояния, скачкообразной и вероятностной. Последняя представляет собой «скачок квантового состояния». Большинство физиков не считают редукцию вектора состояния реальным явлением (см. : Пенроуз Р. Путь к реальности, или Законы, управляющие Вселенной: полный путеводитель / Р. Пенроуз. М.; Ижевск, 2007. С. 439, 449).

¹⁰⁹ Понятие «вакуум» (от лат. *vacuum* – пустота) в традиционном смысле характеризует состояние газа в откачанном объеме или свободном пространстве, например в космосе.

взаимодействий. В свободном состоянии кварки не наблюдались. Двенадцать фундаментальных микрочастиц: шесть кварков (u, d, c, s, t, b) и шесть антикварков – объясняют почти все многообразие элементарных частиц, за исключением легких частиц – лептонов, которые оказываются бесструктурным (неразложимым) элементом на уровне слабых взаимодействий. Лептоны и антилептоны (электроны, нейтрино и их античастицы) не выводятся из кварков и существуют параллельно.

В предшествующих теоретических моделях мира (механической и электродинамической) материя сводилась к веществу с неизменным строением, неизменной массой тела или к распространению электромагнитного поля. Происхождение материи, ее эволюция не рассматривались. В квантово-полевой картине мира идея всеобщей взаимосвязи явлений конкретизируется энергетической связью элементарной частицы с окружающими ее квантовыми полями. В представлении о флуктуациях квантовых полей, взаимных превращений частиц и излучений просматривается *идея эволюции* материального единства мира. Утверждается взаимосвязь разных уровней физических явлений: микромира элементарных частиц, квантовых полей и излучений, макромира визуально наблюдаемых физических явлений, мегамира, определенного космическими масштабами.

Проблемы квантово-полевой картины мира связаны с построением единой теории физических взаимодействий. В настоящее время построена и подтверждена единая теория электрослабых взаимодействий (С. Вайнберг, А. Салам, Ш. Глэшоу). Ш. Глэшоу и Х. Джорджи (1974) сделали попытку объединения электромагнитных, слабых и сильных взаимодействий (Великое объединение). Проблему в построении единой теории составляет объединение трех фундаментальных концепций современной физики (концепции о калибровочной природе взаимодействий, в основе которой лежит представление о фундаментальных симметриях, концепции о лептонно-кварковом строении вещества, концепции спонтанного нарушения симметрии физического вакуума).

Концепция спонтанного нарушения симметрии физического вакуума опирается на идею неустойчивости вакуума, порождающей новые образования в виде полей и элементарных частиц. Хиггс выдвинул гипотезу о спонтанном нарушении симметрии вакуума и существовании вследствие этого вакуумного конденсата. Коллективное возбуждение хиггсового конденсата порождает особые кванты (хиггсовы бозоны), экспериментальное обнаружение которых составляет одну из задач физики элементарных частиц¹¹⁰.

Проблемы стандартной модели элементарных частиц связаны с исследованием кварк-глюонного конденсата, конфайнмента (от англ. “пленения”) кварков, выяснением природы поколений известных частиц, а также причины сильного различия масс элементарных частиц и выделенного статуса нейтрино¹¹¹. Включение в теорию сложных вакуумных структур создает проблемы, касающиеся их онтологического статуса.

На данный момент фундаментальная структура материи на уровне микромира раскрывается через три составляющие: *фермионы* – частицы вещества со спином $\frac{1}{2}$ (сводимые к бесструктурным кваркам и лептонам); *векторные бозоны* – частицы с целым спином (кванты полей); *скалярные хиггсовы бозоны* – частицы с нулевым спином (ассоциируются с физическим вакуумом, который рассматривается как коллективное возбуждение скалярных бозонов). Выделены константы связи сильного, слабого, электромагнитного, гравитационного взаимодействий. Предполагается, что установленное соотношение этих констант характеризует настоящую эпоху развития Вселенной, но возможно, существовала эпоха, когда оно было иным.

Концепция о калибровочной природе взаимодействий, развиваемая в современной физике, опирается на принцип локальной инвариантности,

¹¹⁰ См.: Латыпов Н. Н. Вакуум, элементарные частицы и Вселенная / Н. Н. Латыпов, В. А. Бейлин, Г. М. Верешков. М., 2001.

¹¹¹ Есть экспериментальные данные, что нейтрино обладает малой массой (1–10 эВ), что в 10 тыс. раз меньше m_e и в 10 млрд. раз меньше самого тяжелого кварка (Там же).

выделенный Эйнштейном в общей теории относительности. Согласно ОТО, инвариантность физических законов достигается только относительно локальных изменений масштаба (калибровочных преобразований).

Первоначальное значение термина «калибровка» – изменение масштаба. В теории Эйнштейна однородность пространства существует только локально. В глобальном плане должна существовать возможность изменения масштаба при переходе от одной точки пространства к другой, что означает кривизну траектории движения, отклонение ее от прямой линии. Роль гравитационного поля состоит в компенсации эффектов, связанных с изменением масштаба (т. е. вызванных калибровкой расстояний от точки к точке).

Калибровочный принцип рассматривается как новый подход к природе физических взаимодействий, который позволяет не постулировать форму взаимодействия, а выводить ее как результат требования инвариантности относительно групп определенных локальных преобразований, как способы, которыми в природе должно компенсироваться локальное калибровочное преобразование¹¹². В основе этого подхода лежит представление о фундаментальной роли симметрии. В общем смысле симметрия – неизменность при каких-либо преобразованиях. *Принцип симметрии* выделяет особенности поведения систем при различных преобразованиях. *Принцип инвариантности* связан с выделением из всей совокупности преобразований таких, которые оставляют неизменными некоторые функции, соответствующие рассматриваемым системам.

Слово *симметрия* (symmetria) имеет греческое происхождение и означает соразмерность. Научное определение симметрии принадлежит немецкому математику Герману Вейлю (1885–1955): под симметрией следует понимать неизменность (инвариантность) какого-либо объекта при преобразованиях определенного рода¹¹³. Можно сказать, что

¹¹² См.: Концепции современного естествознания / под ред. проф. С. И. Самыгина. Ростов н/Д. : Феникс, 2003. С. 222–227.

¹¹³ См.: Вейль Г. Симметрия / Г. Вейль. М.: Едиториал УРСС, 2003.

симметрия есть совокупность инвариантных свойств объекта. Например, кристалл может совмещаться с самим собой при определенных поворотах, отражениях, смещениях. Можно говорить об инвариантности функции, уравнения, оператора при тех или иных преобразованиях системы координат. Это, в свою очередь, позволяет применять категорию симметрии к законам физики¹¹⁴.

Например, закон всемирного тяготения гласит, что сила взаимного притяжения двух тел пропорциональна произведению их масс и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Следовательно, сила притяжения не зависит от положения этой пары в пространстве, а только от расстояния между телами. Это означает, что данный закон инвариантен относительно переноса или вращения этой пары тел в целом (или с математической точки зрения относительно переноса или вращения системы координат), что обеспечивается однородностью и изотропностью пространства. Такая переносная (трансляционная) симметрия является разновидностью пространственной симметрии. Менее очевидна инвариантность физических законов при переходе от одной системы отсчета к другой, движущейся относительно первой прямолинейно и равномерно. Однако эксперименты показывают, что невозможно установить, которая из этих систем отсчета покоится, а которая движется. Этот факт лег в основу специальной теории относительности, согласно которой физические законы должны быть инвариантны относительно преобразований Лоренца. Последние включают специальные преобразования не только координат, но и времени. Эту разновидность симметрии физических законов также можно отнести к разряду пространственно-временных, геометрических (имея в виду четырехмерную геометрию Минковского). В дальнейшем были открыты

¹¹⁴ См.: *Черепанов В.И.* Симметрия и принципы инвариантности в физике / В. И. Черепанов // [http:// articles.excelion.ru/science/fizika/16065052.html](http://articles.excelion.ru/science/fizika/16065052.html). См. также: Вигнер Э. Инвариантность и законы сохранения. Этюды о симметрии / Э. Вигнер. М. : Едиториал УРСС, 2002; Урманцев Ю. А. Симметрия природы и природа симметрии: Философские и естественнонаучные аспекты / Ю. А. Урманцев 2-е изд. М. : КомКнига, 2006.

негеометрические (динамические) виды симметрий: перестановочная, калибровочная, унитарная.

Негеометрическая *перестановочная симметрия* связана с инвариантностью уравнения Шредингера относительно перестановок одинаковых частиц. Швейцарский физик-теоретик Вольфганг Паули (1900–1958) установил связь перестановочной симметрии со спином частиц (частицы с целым спином – бозоны, а с полуцелым – фермионы) и показал, что фермионы должны подчиняться принципу запрета: два фермиона не могут находиться в одном и том же состоянии. Принцип Паули – ключ к объяснению Периодического закона Менделеева. Если бы не выполнялся принцип Паули, то все электроны любого атома перешли в низшее по энергии $1s$ -состояние, что привело бы к потере того разнообразия химических свойств атомов, которое наблюдается в природе.

Калибровочная симметрия – общее название класса внутренних симметрий уравнений теории поля (т. е. симметрий, связанных со свойствами элементарных частиц, а не со свойствами пространства-времени). В физике четырем типам фундаментальных взаимодействий (сильному, электромагнитному, слабому, гравитационному) соответствуют четыре класса элементарных частиц. Адроны участвуют во всех типах взаимодействий (они делятся на барионы и мезоны). Лептоны не участвуют только в сильном взаимодействии (из них нейтрино не участвуют и в электромагнитном взаимодействии). Фотон участвует только в электромагнитном взаимодействии. Гипотетический гравитон — переносчик гравитационных взаимодействий. Каждая группа частиц характеризуется своими законами сохранения. Так, с большой точностью установлено сохранение барионного и электрического зарядов, электронного и мюонного лептонных зарядов (по отдельности). Каждый из законов сохранения – проявление определенной внутренней симметрии уравнений поля (уравнений движения).

Все известные физические взаимодействия (четыре вида) имеют одну калибровочную природу. Каждому взаимодействию соответствует группа

симметрий и законы сохранения, выступающие проявлением этих симметрий. Связь между симметрией и инвариантностью в преобразованиях показывает теорема Нетер¹¹⁵. Инвариантный подход в физике связан с принципом наименьшего действия. Уравнения Лагранжа–Эйлера позволяют описывать новые поля, добавляя все необходимые члены взаимодействия¹¹⁶.

Принципы симметрии помогают классификации квантовых состояний, установлению законов сохранения и правил запрета, а также обладают эвристической ценностью. Как средство достижения Великого объединения трех видов фундаментальных взаимодействий: сильного, слабого и электромагнитного – выдвигается идея *суперсимметрии*, предполагающая дополнительные симметрии в качестве способа объединения в пары фермионов и бозонов. Обычные группы симметрий «вращают» наборы бозонов среди них самих и фермионов, также среди них самих, то есть не «поворачивают» бозоны в фермионы или наоборот. Главная трудность этой теории – необходимость связи каждой элементарной частицы с частицей-суперпартнером (со спином,

¹¹⁵ Инвариантный принцип построения теории относительности привлек внимание математиков, развивавших идею систематического применения групп симметрии к изучению конкретных геометрических объектов. В 1918 г. Эмми Нетер доказала теорему, из которой следует, что если некоторая система инвариантна относительно некоторого глобального преобразования, то для нее существует определенная сохраняющаяся величина. Этому предшествовало развитие в математике теоретико-инвариантного подхода, связывающего геометрию с теорией групп абстрактной алгебры («Эрлангенская программа» немецкого математика Феликса Клейна). Все разнообразие геометрических систем понималось с единой теоретико-инвариантной точки зрения. Следствием союза математики и физики стало развитие языка лагранжианов – аппарата математического анализа уравнения движения исходя из принципа наименьшего действия (см.: Концепции современного естествознания. С. 223).

¹¹⁶ В современной физике новая теория неизменно представляется в виде некоторого лагранжева функционала. Трудности заключаются в том, что выбор лагранжиана часто оказывается неоднозначным: разные лагранжианы приводят к одним и тем же уравнениям поля. Физический смысл лагранжианов не всегда очевиден (см.: Пенроуз Р. Путь к реальности. С. 415–419).

отличающимся от спина исходной частицы на $\frac{1}{2} \hbar$). Должен быть суперэлектрон со спином 0, суперкварк и т. д. Пока ни один из суперпартнеров не обнаружен. Объяснение состоит в том, что из-за наличия некоего механизма «нарушения суперсимметрии» (природа неизвестна) предполагаемые суперпартнеры должны иметь намного большую массу, чем соответствующие им частицы¹¹⁷.

Различие внешних (геометрических) и внутренних симметрий также составляет серьезную проблему в физике. Обсуждается возможность сведения всех внутренних симметрий к геометрическим пространственно-временным симметриям. Поля (и частицы) рассматриваются как определенные геометрические объекты, которые адекватно описываются математической теорией расслоенных пространств. Слои определяются внутренними симметриями, связанными с обычным базовым пространством-временем. Число и характер элементарных частиц и в конечном счете все многообразие дискретной материальной макросреды, которую мы наблюдаем, определяются состояниями квантового поля, трактуемого геометрически — как расслоенное пространство. Калибровочные поля (например, электромагнитное поле, квант поля — фотон) описываются связностью расслоенных пространств. Поля, характерные для частиц-фермионов (например, электронов) описываются сечениями расслоенного пространства¹¹⁸.

Определенные перспективы единой теории взаимодействий связываются с *теорией струн*, в основе которой лежит математическая идея Калуца–Клейна о внутренних размерностях, дополняющих базовое четырехмерное пространство-время до размерностей 26, 10. Образная аналогия — шланг, который в обычном мире является одномерным, но

¹¹⁷ Идея суперсимметрии предполагает одинаковую величину констант связи предположительно в тот момент эволюции Вселенной, когда ее температура имела значение 10^{28} К. В обычных условиях значения сил, создаваемых сильным и слабым взаимодействием, различаются примерно в 10^{13} раз, константы связи не совпадают. Если ввести суперсимметрию, картина чудесным образом меняется. Однако между температурой 10^{28} и 10^{14} К, доступной современным ускорителям, существует огромная энергетическая щель (см.: Пенроуз Р. Путь к реальности... С. 729).

¹¹⁸ См.: Латыпов Н. Н. Вакуум, элементарные частицы ...

имеет внутренние размеры. Теория струн хорошо описывает процессы в физике адронов, сводя обменные процессы и обменные частицы к единой топологии (если рассматривать адроны не как точечные частицы, а как струны). Различные семейства элементарных частиц могут быть включены в эту картину как различные моды колебаний струн. В 1984 г. Майкл Грин и Джон Шварц предложили схему, введя в теорию струн суперсимметрию (суперструна вместо струны), что сократило размерность пространства-времени до 10, устранило «тахсионную проблему» (сверхсветовое распространение) и позволило рассматривать новые струны «гравитационного масштаба». «Низшая мода возбуждений» замкнутой струны составляла проблему в теории адронных струн. В новой теории она предсказывает гравитацию: предполагаемая безмассовая частица со спином 2, возникающая как мода колебаний струн, отождествляется с гравитацией.

Теория струн приводит к своеобразной теории Великого объединения, предполагая соединить все элементарные частицы в единую схему. Возникающие при этом группы симметрии оказываются более обширными, чем в стандартной модели. Серьезную проблему составляет неоднозначность теории струн: существует пять совершенно разных возможных схем связи, устанавливаемой суперсимметрией между бозонными и фермионными модами колебаний струны. Соответственно имеется пять вариантов теории струн¹¹⁹.

Еще одна «великая проблема» физики связана с вопросом о возрастании энтропии и необратимости, которая вводит в понимание физического закона фактор времени (по И. Пригожину – «стрелу времени») и проблему самоорганизации и эволюции материальных структур в область физики.

Идея эволюции в физической картине мира получила развитие преимущественно на уровне космологических моделей строения и происхождения Вселенной, в которых астрофизические исследования и расчеты строятся в соответствии с общей теорией относительности и

¹¹⁹ См. : Пенроуз Р. Путь к реальности... С. 757.

квантовой теорией. Фактами, подтверждающими эволюцию Вселенной, выступают: расширение Вселенной (в соответствии с обнаруженным красным смещением в спектрах удаленных космических объектов, открытым Э. П. Хабблом); преобладание вещества в структуре Вселенной (асимметрия между веществом и антивеществом); однородность и изотропность светящейся материи в масштабе расстояний 100 мегапарсек; существование реликтового фонового излучения; существование галактик и галактических скоплений, имеющих разный возраст; ячеистая структура Вселенной на метагалактическом уровне.

Теория относительности и квантовая теория не дают ответа на вопрос о происхождении наблюдаемых структур Вселенной. Вопрос, почему возникает именно такая Вселенная, которая характеризуется именно такими законами сохранения и ограниченным набором физических констант, остается открытым.

Попытки увязать идею эволюции и сохранение физического мира, для которого характерны фундаментальные мировые константы, привели к представлению о «тонкой подстройке Вселенной» и к формулированию нефизического объясняющего принципа, декларирующего наличие взаимосвязи между параметрами Вселенной и существованием в ней разума.

Термин «тонкая подстройка Вселенной» подчеркивает фундаментальное сохраняющее значение физических постоянных, калибровочных симметрий и определенной асимметрии физического вакуума (в качестве исходного состояния праматерии Вселенной). Содержание концепции тонкой подстройки определяется положением о том, что универсальные физические константы однозначно определяют (предопределяют) структуру нашей Вселенной¹²⁰.

Основой *концепции тонкой подстройки* послужила численная взаимосвязь параметров микромира (постоянной Планка, заряда

¹²⁰ Например, гравитационная постоянная G (в системе СИ $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг²) очень мала: между двумя атомами гравитационное взаимодействие в 40 раз слабее электромагнитного. Но более сильная гравитация коренным образом меняет структуру и геометрию Вселенной.

электрона, размера нуклона) и глобальных характеристик Вселенной (ее массы, размера, времени существования). Анализ возможных изменений основных физических параметров показал, что даже незначительное изменение мировых физических констант приводит к невозможности существования нашей Вселенной в наблюдаемой форме и несовместимо с появлением в ней жизни. В среде физиков возникла идея о существовании некоторого фундаментального принципа, в соответствии с которым осуществляется тонкая подстройка Вселенной (А. Эддингтон, П. Дирак, Дж. Барроу, Р. Дикке, Б. Картер). Взаимосвязь между параметрами Вселенной и появлением в ней разума была выражена в формулировании антропного принципа космологии¹²¹.

Согласно *слабому антропному принципу*, имеющиеся во Вселенной физические условия не противоречат существованию человека. Р. Дикке вычислил звездное время (возможного зарождения жизни в эволюции Вселенной), которое определяется произведением двух фундаментальных констант: величины, обратной гравитационной постоянной тонкой структуры¹²², и постоянной, выражающей возраст современной Вселенной. Вывод Дикке о том, что гравитационная постоянная тонкой структуры в качестве мировой константы направляет эволюцию Вселенной к возникновению человека (когда возраст Вселенной

¹²¹ См. : Девис П. Случайная Вселенная / П. Девис. М., 1985; Картер Б. Совпадение больших чисел и антропологический принцип в космологии / Б. Картер // Космология: теории и наблюдения. М., 1978; Новиков И. Д. Эволюция Вселенной / И. Д. Новиков. М., 1990.

¹²² «Постоянная тонкой структуры» задает величину электромагнитного взаимодействия, определяется формулой $\alpha = e^2/\hbar c$. Как отмечает Р. Пенроуз, это один из «необъяснимых параметров» в стандартной модели. Обратная величина этой постоянной $\alpha^{-1} = 137,0359\dots$ играет ключевую роль в концепции тонкой подстройки Вселенной, определении возраста Вселенной. Сегодня физики предпочитают рассматривать некоторые фундаментальные константы как функции от энергии частиц, участвующих во взаимодействии, обозначая их «бегущими константами связи», которые зависят от энергии покоя полной системы частиц. Наблюдаемые скалярные величины, называемые константами природы, оказываются тогда низкоэнергетическим пределом этих «бегущих» значений (см.: Пенроуз Р. Путь к реальности... С. 725, 575).

сравнивается с определенным числовым значением), вызвал много возражений.

Сильный антропный принцип, который утверждает взаимосвязь фундаментальных физических параметров Вселенной с возможностью и необходимостью появления в ней разума, был сформулирован Б. Картером: фундаментальные параметры Вселенной, от которых зависит ее устойчивость, должны быть такими, чтобы в ней на некотором этапе эволюции допускалось существование разумного наблюдателя. Достаточного физического обоснования он не имеет.

Дискуссии вокруг квантовой теории и природы квантовых явлений, а также вокруг новой космологии ввели в круг фундаментальных проблем, связанных с объяснением явлений микро- и мегамира, понятия, фиксирующие нехарактерные для классической и неклассической физики принципы целостности и эволюции.

Для обоснования сильного антропного принципа важно дополнение фундаментальных физических констант универсальными переменными величинами, которые в современной науке связываются с активностью материи, в частности с ее способностью к самоорганизации. Проблема обоснования антропного принципа положила начало формированию концепции глобального эволюционизма.

Сомнение в полноте физической картины мира связано с онтологической проблемой сингулярности (как особого состояния Вселенной, для которого нет адекватного физического объяснения и описание которого неизбежно включает временной фактор эволюции), с гносеологической проблемой теоретического описания явлений при переходе от макро- к микроявлениям (что поставило под сомнение возможность создания единой унифицированной физической теории) и с проблемой самоорганизации¹²³.

¹²³ См.: *Бранский В. П.* Философия физики XX в. / В. В. Бранский. СПб., 2002.

§ 3. Междисциплинарные принципы в формировании естественнонаучной картины мира (системность и самоорганизация)

Принцип самоорганизации в формировании естественнонаучной картины мира опирается на два положения синергетики:

1. Мир состоит из разномасштабных открытых систем, развитие которых протекает по единому алгоритму, имеющему две фазы: линейную и нелинейную.

Линейная фаза представляет собой однонаправленное изменение, которое обнаруживает четкую закономерность, ее можно точно рассчитать и на этой основе дать прогноз будущих состояний системы.

Нелинейная фаза представляет собой кризисное состояние, которое характеризуется возможностью вероятностного прогноза некоторого множества будущих возможных состояний.

Упорядоченность возникает через флуктуации, устойчивость – через неустойчивости. Хаотическое состояние содержит в себе неопределенность, которая конкретизируется понятиями информации и энтропии. Фундаментальным в описания природных процессов признается принцип вероятности.

2. Эволюция структурных уровней материи определяется фундаментальной способностью материи к самоорганизации. При этом четко различается равновесное и неравновесное состояние, а также равновесные и неравновесные структуры.

С точки зрения синергетики в природе преобладают открытые системы, обменивающиеся веществом, энергией, информацией с окружающим миром, абсолютно замкнутых систем нет. В неживой природе рассеивание и преобразование системой поступающей энергии может приводить к упорядоченным структурам. В живой природе обмен веществом, энергией и информацией со средой обитания позволяет эволюционировать системам от простого к сложному, разворачивать программу роста организма из клетки-зародыша.

Подчеркивается относительность микро- и макроуровней самоорганизующейся системы. Взаимосвязь уровней играет решающую роль в эволюции системы. Рождение порядка трактуется как рождение коллективных макродвижений (и новых макростепеней свободы) из хаотических движений микроуровня, трансформация которых и выливается в новый порядок. Развивается идея создания теоретической картины эволюционно-исторического развития мирового единства (от Большого Взрыва до образования химических элементов, звезд и планет и далее – до сложных органических соединений, клетки, экосистем живой природы вплоть до человека и социума)¹²⁴.

В становлении современной картины мира решающее значение сыграло учение В. И. Вернадского о биосфере, в котором ключевое положение занимает трактовка *живого вещества как единой системы всех растительных и животных организмов планеты*, естественного компонента земной коры наряду с минералами и горными породами.

Согласно *системному биокосмическому принципу* Вернадского, необходимо рассматривать живую природу Земли как целостную систему, взаимодействующую с вещественно-энергетическими процессами, протекающими в земных, околоземных и отдаленных пространствах космоса. Такое обобщение, вводя новые функциональные системы в виде обменных циклов (биогеоценозов), позволяло рассматривать биосферное единство в его внутренних и внешних взаимосвязях.

Мировоззренческим расширением биосферного учения выступает *системно-генетический принцип*, который подчеркивает реальность скрытых системных условий, закономерно направляющих динамику самоорганизующейся системы, и их роль в рождении нового порядка. Жизненное пространство, образующее макроуровень жизни системы, очерчено единством системных условий, которые с точки зрения элементов самой системы (микроуровня) воспринимаются как априорные ограничения. Изменение системных макроусловий оказывается

¹²⁴ См.: Эбелинг В. Физика процессов эволюции. Синергетический подход / В. Эбелинг, А. Энгель, Р. Файстель. М., 2001.

эволюционным фактором, меняющим потенциальную норму жизни системы, что вызывает ее кардинальную перестройку. Новая структура и ее новые свойства вроде бы не имеют видимых оснований. Такой характер возникновения специфических для новой целостности свойств получил название *эмерджентной эволюции* (наглядный пример – принцип действия калейдоскопа). В этом же ключе развиваются представления о системной детерминации в современной биологии.

Системная методология лежит в основе различных исследовательских стратегий. В современном постнеклассическом естествознании системно-генетический принцип представлен в научно-мировоззренческих позициях: эмерджентного материализма¹²⁵ (отрицающего физикализм в объяснении человека и его сознания), системогенеза (или социогенетики)¹²⁶, универсального эволюционизма¹²⁷. Их общую философскую основу составляет *принцип макродетерминации*, утверждающий равноправие двух типов причинения: структурных (механических, например) и функциональных. Традиционная схема детерминации целого его структурными элементами (их природой и взаимодействиями) дополняется достаточно жесткой детерминацией «сверху» – от возникающего на высоком уровне сложности системного качества. Таким образом, динамика сложной иерархически организованной целостности оказывается дважды детерминированной: структурно («снизу вверх») и функционально («сверху вниз»)¹²⁸. Хорошо

¹²⁵ См.: *Сперри Р. У.* Перспективы менталистской революции и возникновение нового научного мировоззрения / Р. У. Сперри // *Мозг и разум*. М., 1994. С. 20–44.

¹²⁶ См.: *Субетто А. И.* Социогенетика / А. И. Субетто. СПб.; М, 1994.

¹²⁷ См.: *Моисеев Н. Н.* Универсум. Информация. Общество / Н. Н. Моисеев. М., 2001.

¹²⁸ В частности, нобелевский лауреат специалист в области нейрофизиологии Сперри, называя уровень свойств целого эмерджентным (холистским) макроуровнем, подчеркивает, что физические и химические силы «вставлены», «упакованы» в определенную схему, контролируются, управляются, программируются, «получают толчок» и направляются законами динамики сознательных и подсознательных ментальных процессов. Уровень ментальности, образуя более высокий порядок организации целого, порождает и новый уровень информационного контроля (см.: *Сперри Р. У.* Перспективы менталистской революции ... С. 20–44).

проясняет суть макродетерминации аналогия с компьютерной программой, формирующей изображения на экране, но не влияющей на базовый физический уровень процессов в системе.

В рамках макродетерминизма распространяется идея информационной (функциональной) причинности, определенной взаимодействием тел и структур. Информационная причинность имеет системный кодовый характер и осуществляется через запуск иерархически построенных программ действия. Наглядным примером служит генетический код, а также наличие инстинктивных программ поведения, отработанных в филогенезе.

Междисциплинарный принцип системности и принцип самоорганизации выступают концептуальным основанием в формировании мировоззренческой позиции глобального эволюционизма, утверждающей всеобщий характер эволюции во Вселенной.

§ 4. Глобальный эволюционизм – новая натурфилософская позиция в системе современного естествознания

Главный тезис глобального эволюционизма: *все познанная история Вселенной как самоорганизующейся системы от Большого Взрыва до возникновения человечества представляет собой единый процесс развития, который характеризуется преемственностью механизмов космической, химической, биологической и социальной эволюции.*

Естественнонаучные основания глобального эволюционизма составили: эволюционная биология, учение о живом веществе и биосфере, эволюционные теории в космологии, в частности теория Большого Взрыва и ее подтверждения (красное смещение, реликтовое излучение), теория самоорганизации.

Философскими основаниями глобального эволюционизма выступили принцип детерминизма в современной интерпретации вероятностного детерминизма и макродетерминизма, идея развития мира и всеобщей взаимосвязи явлений (выдвинутая в XIX в. Гегелем в немецкой классической философии и в отношении природы – в диалектическом материализме).

Эволюционное развитие понимается как закономерно направленный процесс необратимых качественных изменений мирового единства. В отличие от эволюционной теории в биологии, только констатирующей определенную преемственность человека в ряду животного мира, но не объясняющей необходимости появления человека и социума, в глобальном эволюционизме утверждение закономерности появления человека – принципиальная исходная позиция, определяющая программу поиска механизмов согласования разных типов эволюции: от космической до социальной.

В зависимости от схемы анализа единого эволюционного процесса – по «восходящей» линии (от элемента к сложно организованным системам) или по «нисходящей» линии (от единой гармонии Вселенной или от самой сложной формы материальной самоорганизации к элементарным структурам) – различают две позиции¹²⁹. В первом случае глобальный характер эволюции прослеживается от уровня элементарных структур (например, вихревые образования) до сложных иерархически организованных систем в природе и обществе. Утверждается, что генетическое и структурное единство эволюционного процесса определяется низшими уровнями самоорганизации материи. Этой точки зрения на эволюционный процесс придерживался В. И. Вернадский в учении о биосфере и ноосфере, Э. Янч – в концепции самоорганизующейся Вселенной, И. Пригожин – в неравновесной термодинамике.

Другая линия анализа связана с именем Пьера Тейяра де Шардена, который развивает аристотелевскую традицию христианской философии, полагая, что генетическое и структурное единство эволюционных процессов определено высшими уровнями самоорганизации материи.

В глобальном эволюционизме термин «эволюция» содержательно отличается от сходных понятий изменения и развития. *Эволюция* связывается с появлением принципиально новых, ранее не имевшихся параметров или систем, *развитие* – с появлением новых признаков

¹²⁹ См.: Миклин А. М. Эволюционная теория: век XX / А. М. Миклин. СПб., 1999.

системы, которые, однако, не являются принципиально новыми для мирового единства. Появление клетки как основы живой природы, например, – эволюционное явление, но обменные процессы, а также процессы, происходящие при рождении каждой отдельной клетки, изменения в результате ее деления описываются термином «развитие», так же как процессы, происходящие в современных астрономических объектах, представляются в терминах изменения и развития (движение планет Солнечной системы, циклы солнечной активности и т. д.).

Различные системы можно рассматривать как эволюционные лишь на этапе становления принципиально новых для системы и мира качеств и структур. Эволюционное формирование наблюдаемых космических тел и образований произошло на определенном этапе развития Вселенной. Сейчас мы наблюдаем лишь изменение их параметров. То же можно сказать о геологических системах.

В качестве эволюционирующих систем выделяются только две: весь мир и авангардная форма движения. Глобальная эволюция мира отличается от эволюции отдельных систем своей непрерывностью и переносом процесса эволюционных изменений с одного вида движения на другой. Эволюционный процесс в отдельной системе необходимо заканчивается при достижении некоторого равновесного состояния, а эволюция продолжается в последующем виде движения. В авангардной форме движения всегда можно выделить эволюционный параметр, который непрерывно изменяется и связан с появлением новых характеристик и определений данного типа движения. Этот параметр относится к эволюционирующей системе в целом. Например, на уровне социальной эволюции он относится к единому социуму, а не к расцвету и упадку отдельных государств.

Позиция глобального эволюционизма регламентирует преемственность типов эволюции на основании временности эволюционного развития той или иной системы. Геологическая система была авангардом эволюции на определенном этапе эволюции мира и завершилась образованием геологических структур и физического мира

Земли. На предыдущем этапе в результате космической эволюции возникла структурная Вселенная. Возникновение биологических систем также было возможно на конкретном этапе при конкретных физических параметрах, которые невозможно восстановить в данный момент.

Постоянно эволюционирующей системой выступает только мир в целом. Отдельные эволюционные процессы – на космическом, геологическом, химическом, биологическом, социальном уровне – представляют собой частные реализации глобальной эволюции мира на разных временных этапах истории Вселенной.

Познавательная стратегия глобального эволюционизма подчеркивает, что в рамках каждой научной системы, объясняющей и изучающей ту или иную форму движения, должен присутствовать механизм развития, приводящий к внутренним противоречиям, которые разрешаются при переходе к следующему этапу или следующей системе.

Теоретические посылки глобального эволюционизма можно свести к следующим положениям:

1. Эволюция предстает как процесс движения мира через самоопределение нового порядка, как поэтапное возникновение новых равновесных состояний.

2. Научные теории, относящиеся к отдельным видам движения, принципиально несводимы. Появление основных видов взаимодействий происходит в эволюционной (временной) последовательности.

3. Адекватное принципиальное описание мировых взаимодействий и форм движения может дать не единая система уравнений, а математический аппарат, содержащий элемент развития. Если некая система уравнений описывает определенные процессы, то в ней должен быть параметр, при изменении которого система становится неоднозначной – появляются противоречивые решения. Введение нового параметра, компенсирующего противоречивые решения, приводит уже к другой системе уравнений, которая не сводится математическими преобразованиями к предыдущей и описывает уже другой тип процессов.

4. Антропный принцип, который формулируется так:

Слабый антропный принцип: разум – один из видов мирового движения. Его носителем выступает социальная система.

Сильный антропный принцип: разум – обязательный этап эволюции мира.

Финалистский антропный принцип: разумная форма движения мира – неотъемлемый этап, определяющий его дальнейшее развитие. Во Вселенной должна возникнуть разумная обработка информации, и, раз возникнув, она никогда не прекратится.

§ 5. Картина мира в глобальном эволюционизме

Синтез междисциплинарных знаний в контексте глобального эволюционизма опирается на положение о взаимосвязи уровней материальной самоорганизации. При этом эволюционирующими системами поэтапно выступают:

на уровне неживой природы: физический вакуум, элементарные частицы, вещество Вселенной (лептоны, барионы, излучение), космические тела (звезды, ассоциации, галактики, планеты), в частности Земля и ее физический и органический мир;

на уровне живой природы: переходные макромолекулярные образования, ткани, органы, организмы, популяции, виды, биоценозы, биосфера в целом;

в эволюции *социальной формы материи:* на культурном уровне самоорганизации – племя, нация, этнос, на межкультурном, социальном уровне – сами традиционные культуры, на биосферном и ноосферном уровне – весь социум.

Вселенная предстает в виде трех взаимосвязанных, но различающихся универсальными характеристиками уровней целостности: мегамира, макромира и микромира.

Термином *микромир* обозначают уровень материальной самоорганизации, который характеризуется предельно малыми параметрами, в частности планковскими единицами длины и времени, постоянной Планка, имеющей энергетический смысл, длинами волн де

Бройля. Объекты микромира – элементарные частицы, кванты полей, квантовое поле, физический вакуум.

Представление об эволюции на уровне микромира связано с этапами изменения исходной праматерии в виде физического вакуума, поэтому рассматривается на основе представления о космической эволюции. Одна из гипотез раскрывает механизм эволюции микромира на основе представления о суперсиле как типе взаимодействия, предшествующем наблюдаемым в настоящее время гравитационным, сильным ядерным и электрослабым взаимодействиям¹³⁰.

Под *мегамиром* понимается уровень целостности Вселенной, структурные составляющие которой характеризуются размерами, намного превышающими размеры Земли. Основной единицей измерения скоростей и расстояний в мегамире выступает скорость света. Пространственные параметры мегамира измеряются в парсеках, световых годах, астрономических единицах¹³¹.

Материя на уровне мегамира выступает в виде космического вещества (лептоны, барионы, излучение, а также межзвездный газ и межзвездная пыль), космических тел (звезды, планеты, кометы, метеориты, астероиды и пр.) и космических образований (звездных систем и ассоциаций, галактик и их скоплений). Галактики представляют собой гигантское скопление звезд, имеющее общий центр тяготения. В среднюю галактику

¹³⁰ См.: Девис П. Суперсила / П. Девис. М., 1989.

¹³¹ За астрономическую единицу (а. е.) принимается расстояние от Земли до Солнца (150 млн. км). В этих единицах измеряют расстояние в пределах Солнечной системы. Самая удаленная планета Плутон находится от Солнца на расстоянии 40 а. е. По современным данным границы Солнечной системы составляют примерно 10–15 тыс. а. е. Световой год – расстояние, проходимое световым лучом за год. Скорость света $c = 300\,000$ км/с, поэтому световой год равен 10 трлн. км. 1 а. е. равна 8,3 световой минуты. Свет от Солнца до Земли идет 8,3 мин. Самая близкая к нам звезда, помимо Солнца, находится на расстоянии 4,27 светового года. Самая крупная единица – парсек – представляет собой расстояние до наблюдаемой звезды, годичный параллакс которой составляет одну угловую секунду (1"). 1 парсек (пк) = 206 265 а. е. = 3,3 светового года = $3,0857 \cdot 10^{16}$ м. Параллакс (*от греч. parállaxis – уклонение*) – угловое изменение направления наблюдатель – астрономический объект при смещении точки наблюдения (см.: Физическая энциклопедия. В 5 т. Т. 3. М., 1992. С. 547).

входит от 100 до 150 миллиардов звезд. Скопления и сверхскопления галактик образуют ячеистую структуру Вселенной. Ячейка – самое крупное структурное образование мегамира. Конечная ступень в иерархической организации звездных систем и галактик – Метагалактика, в которую входит примерно 100 миллиардов галактик¹³². По современным данным астрофизики вещество Вселенной составляет не более 5 % ее общего состава, остальные части, природа которых неизвестна, обозначены как темная материя (около 24 %) и темная энергия (около 70 %).

Основными видами взаимодействий в мегамире выступают гравитационные и электромагнитные взаимодействия (излучения разных длин волн). Фундаментальные физические константы мегамира: скорость света ($c = 3 \cdot 10^8$ м/с), гравитационная постоянная ($G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг²), масса и заряд электрона, масса и заряд протона. Помимо указанных констант современная космология выявила еще ряд универсальных физических характеристик мегамира, сохраняющих свое постоянное значение. Например, установлено, что во Вселенной на один протон приходится миллиард фотонов. Космическое отношение числа фотонов к числу протонов ($S = 10^9$) играет важную роль в структурной организации мегамира, определяя состав барионного вещества ($\frac{3}{4}$ ядра водорода и $\frac{1}{4}$ ядра гелия)¹³³.

Представление об эволюции мегамира тесно связано с проблемой возникновения многообразия элементарных частиц и основных видов взаимодействий, наблюдаемых в настоящее время. *Космическая эволюция* связывается с исходным возбужденным состоянием физического вакуума и его последующими трансформациями, приводящими к возникновению космического вещества Вселенной. В эволюции космической материи выделяют последовательные этапы (или эры), характеризующиеся преобладающим типом взаимодействия и видом элементарных частиц. *Эра великого объединения* связывается с превращением возбужденного

¹³² См.: Редже Т. Этюды о Вселенной / Т. Редже. М., 1985; Воронов П. С. Человек и Земля в структуре Вселенной / П. С. Воронов. Л., 1988.

¹³³ Девис П. Случайная Вселенная / П. Девис. М., 1985.

вакуума, которое приводит под действием суперсилы к сверхплотному состоянию праматери, *эра адронов* – с разделением единой суперсилы на три разных типа взаимодействий: гравитационные, сильные и электрослабые. В результате образуются кварки и лептоны, затем адроны – тяжелые элементарные частицы, имеющие сложный состав (в частности, протоны и нейтроны). Начало эры адронов – состояние сверхгорячей Вселенной (температуры примерно 10^{27} К) – называют Большим Взрывом.

В качестве факторов эволюционного изменения космической материи выступает снижение температуры и уменьшение плотности первоначального состояния Вселенной.

Под *макромиром* понимается уровень взаимосвязанных материальных тел и процессов, наблюдаемых в масштабах Земли. Размеры макроскопических тел намного больше размера атома (примерно 10^{-8} см). Скорости движения тел намного меньше скорости света, а их масса намного меньше массы Земли. Преобладают гравитационные взаимодействия в виде силы тяжести и электромагнитные. Фундаментальными константами макромира выступают ускорение свободного падения и скорость света. Материальные структуры макромира представлены физическими телами, состоящими из атомов и молекул неорганического происхождения, и более сложными структурами, имеющими клеточное строение. Тела неорганической природы характеризуются формой, массой, энергией и другими физическими параметрами. Формы и виды живой материи характеризуются не только физическими и химическими параметрами, но, прежде всего, механизмом воспроизводства.

В глобальном эволюционизме развивается представление о единстве структурных уровней самоорганизации физического мира Земли, органического мира живой природы и социального мира. Эволюционное развитие физического мира Земли раскрывается на основе единства геохимических процессов и представления о геологической и геохимической эволюции. Развитие органического мира Земли раскрывается на основе представления о механизмах биохимической и

биологической эволюции. Согласно современным представлениям, результат биохимической эволюции – появление генетической системы с матричным кодом саморепродукции. На этой основе формируются и развиваются протоклетки и клетки, выступающие основой биологического уровня самоорганизации живой природы. Результатом биологической эволюции выступает многообразие одноклеточных и многоклеточных форм жизни.

Раздел III

ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Для современной познавательной ситуации характерно нарастание интереса к технике и ее роли в судьбах человечества, к методологическим и социологическим проблемам ее изучения. Вопрос о сущности техники, закономерностях ее развития и роли в общественной жизни относится к числу тех нестареющих вопросов, над которыми давно уже бьется общественная мысль. Его решение столь же исторично, как и развитие самой техники. Проблемы технического прогресса имеют множество аспектов, и необходимость исследования любого из них всегда обусловлена конкретными историческими обстоятельствами, всей общественно-исторической практикой.

Решение любой проблемы может быть обосновано лишь при наличии определенных ориентиров, задаваемых ее включенностью в проблемы более высокого порядка. Это восхождение по ступеням обобщения не беспредельно и заканчивается выходом в сферу всеобщих вопросов бытия – что такое человек, общество, природа, сознание, материя, движение, пространство, время и т. д., то есть в сферу чистых абстракций, сущностей. Иначе говоря, мы попадаем из физики в метафизику, из области позитивного знания в мир философии. Следовательно, любая проблема при ее последовательном рассмотрении во всем многообразии ее связей и отношений, во всей целостности ее функционирования и развития необходимо перерастает в философскую проблему. По возможным решениям философские проблемы, в отличие от конкретных позитивных проблем, не просто многовариантны, они принципиально альтернативны и в конечном счете сводятся к полярности основного вопроса философии.

Философский анализ призван выявлять сущность и смысл изучаемого явления через его сопряжение с фундаментальными основаниями мира и человеческого бытия, философия работает там, где возникает проблема

соотношения объективных характеристик явления и человеческой субъективности, где пересекаются желаемое и действительное, общественные ценности и позитивное фактическое знание, где присутствуют неопределенность и противоречивость как отправные точки диалектического понимания явлений.

Таким образом, философия техники, как и любого другого предмета, представляет собой систему рассуждений на предельном уровне обобщения. Это означает рассмотрение техники за рамками исторической конкретности многообразия ее форм и проявлений, то есть на уровне всеобщих характеристик и закономерностей технического бытия человека, понимание которых является составной частью высшего технического образования. Данное положение, относящееся ко всем областям знания, состоит в том, что специалист, не способный в рассмотрении своей области подняться до уровня философского обобщения, ограничен в понимании собственного предмета существующими стереотипами и шаблонами и не может адаптироваться, продолжать эффективно функционировать в условиях системных изменений в сфере его деятельности. Иначе говоря, знание и понимание философских проблем техники является профессиональной компетенцией научно-технических специалистов, а не неким мировоззренческим придатком, ориентированным на ту или иную идеологическую функцию.

Техника стала предметом философского анализа на том этапе ее истории, когда общество перешло к технологическому в машинной форме способу существования, а ее собственное развитие и функционирование получили научные основания и обусловили возникновение сферы общего и специального научно-технического образования. Этот процесс обрел свою зрелую форму примерно к середине XIX в. В истории философии техники четко прослеживаются два направления: одно занимается преимущественно самим предметным бытием техники, его всеобщими принципами и законами, а второе рассматривает главным образом вопросы общественного функционирования техники. Условно их можно обозначить как инженерную и гуманитарную философии техники,

которые вполне определенно отличаются друг от друга. Основными представителями первой являются немецкий философ Эрнст Капп (1808–1896) – создатель словосочетания «философия техники», русский инженер Петр Климентьевич Энгельмейер (1881–1963), который ввел понятие философии техники в русскоязычный оборот, и немецкий философ Фридрих Дессауер (1881–1963). Классиками гуманитарной философии техники стали Карл Маркс (1818–1883), Карл Ясперс (1883–1969), Льюис Мэмфорд (1895–1990), Хосе Ортега-и-Гассет (1883–1955), Мартин Хайдеггер (1889–1976) и Жак Эллюль (1912–1994).

Отечественная философия техники интенсивно развивалась с конца 1950-х гг. под влиянием реальных проблем материально-технического развития в Советском Союзе. В мире разворачивалась научно-техническая революция, которая обусловила рывок в развитии производительных сил Западной Европы и Северной Америки, а затем Японии, Южной Кореи и других так называемых экономических драконов Юго-Восточной Азии. В Советском Союзе в условиях реальной угрозы научно-технического отставания родилась идеологическая конструкция создания материально-технической базы коммунизма, и в таком контексте возник широкий фронт философского осмысления техники под флагом марксизма и в противовес западным концепциям. Основной посыл этой философско-идеологической конструкции состоял в том, что техника сама по себе социально нейтральна, но в противоположных социально-политических системах ее развитие ведет к противоположным результатам: в условиях буржуазного общества она является средством угнетения трудящихся масс и технический прогресс обостряет противоречия капитализма, а в условиях социализма техника служит всему обществу и, соответственно, технический прогресс объективно ускоряет переход к коммунизму. Марксистская философия техники советского образца органично слилась с идеологией в официальном партийно-государственном лозунге о «необходимости соединения достижений научно-технической революции с преимуществами развитого социализма». Применительно к капиталистическим странам предполагалось, что научно-техническая

революция ведет к обострению общего кризиса капитализма и в конечном счете способствует установлению мирового социализма.

Понятно, что отечественная философия техники в этот период не ограничивалась идеологическими построениями, которые сейчас представляются сугубо схоластическими. Во многих работах, например, таких советских авторов, как Г. Н. Волков, А. А. Зворыкин, И. А. Майзель, Ю. С. Мелещенко, С. В. Шухардин, исследовались внутренние закономерности ее функционирования и развития, хотя и с неизбежной тенденцией, которой нельзя было тогда миновать, к выводу о диверсификации техники на коммунистическую и капиталистическую, несмотря на встречавшиеся возражения против такой вульгаризации. Но в целом в основном массиве литературы по философии техники оказались преобладающими работы не по самой технике, а по философии технических наук, которая благополучно пережила период идеологических реформ и продолжает существовать в настоящее время, не претерпев особо значимых изменений по сравнению с дореформенным состоянием.

Что же касается философии собственно техники, то здесь следует отметить скорее застой, несмотря на обострение интереса к ней, вызванного, во-первых, широким распространением работ вышеназванных и других западных философов, которых раньше критиковали как академических проводников буржуазной идеологии, а теперь возвели в ранг классиков с непререкаемым авторитетом, и, во-вторых, фронтальным ознакомлением населения России с новейшими техническими достижениями цивилизации. Поэтому предметная и концептуальная новизна философии техники на современном этапе в основном ограничивается сосредоточением на проблемах исторических перспектив человечества в контексте ускорения темпов материально-технического развития, якобы все более утрачивающего прогрессивный характер и все более угрожающего самому человеческому существованию. Этот импортированный с Запада алармистский мотив философии техники, который четверть века назад квалифицировался не

иначе, как предчувствие гибели капитализма, неправомерно отождествляемой с гибелью цивилизации, теперь является преобладающим, особенно на фоне глобализации проблем, связанных с негативными сторонами технизации человеческой жизни.

В XX в. реальные возможности человека в предметном воздействии на окружающую природную и социальную среду настолько увеличились, что превысили способность человеческого разума достаточно полно просчитывать результаты своей собственной деятельности. Иначе говоря, техника как бы отрывается от человека, выходит из-под его контроля и обретает самостоятельную жизнь. Она все больше объективирует материально-техническую деятельность человека, задавая ей определенную направленность при уменьшении предсказуемости последствий. Драматизм ситуации усиливается нагнетанием страха перед демонической стихией науки, и все чаще раздаются утопические призывы к усилению тематической нормативности научной деятельности вплоть до табуирования ее определенных сфер.

Растущая массовость явлений техники и ее увеличивающееся многообразие создали прочную почву для того, чтобы сопоставить различные состояния и разные классы технических устройств, вскрыть – глубже, чем это было возможно когда-либо ранее, – некоторые общие их черты, уяснить присущие им особенности, тенденции и закономерности. Расширяется и углубляется понимание естественно обусловленных тенденций развития техники, выявляется многогранность этого развития. Аналитическая дифференциация отношения техника–природа достигла относительной полноты – можно выделить такие его составляющие, как «природные явления и процессы в технике», «роль биологической организации человека в технике», «функционирование техники в природной среде», «функционирование техники в человеческом организме». Другой аспект исследования техники связан с концентрацией внимания на ее социальной детерминации, на связях техники с другими общественными явлениями и на выяснении социальных последствий технического прогресса.

В рассмотрении философских проблем техники сейчас мы вряд ли обнаружим какие-то принципиально новые предметные области, не исследуемые по крайней мере четыре-пять десятилетий назад и даже в большей исторической глубине, например в работах К. Маркса. Иначе говоря, присутствуют одни и те же проблемы, задаются одни и те же вопросы и одинаково отсутствуют внеидеологические ответы. Наверное, это говорит о том, что задачей философии техники, как и вообще философии, является формирование понимания проблем в их сущностном виде, на базе которого становятся возможными их продуктивные решения в конкретно-исторической предметной определенности. В связи с этим необходимо широкое привлечение наработок 1970-х гг., знакомство с которыми позволяет получить представление о теоретическом и философском наследии, на которое необходимо опираться современным исследователям техники, чтобы идти дальше в условиях приобретенного исторического опыта, а не повторять пройденное с иллюзорным ощущением его оригинальности¹³⁴.

Главное, что отсутствовало в философии техники, – это объяснение ее социальной сущности, преподносимой в западной литературе в виде абстрактно-гуманистических проблем взаимодействия человека и техники, часто футурологического плана, с позиций враждебности техники по отношению к человеку и растущей угрозы его существованию, а в советской литературе – сводимой к типу социальных отношений, в которых техника развивается и функционирует. Следовательно, в одном случае наблюдалась явная тенденция к мистификации техники, в другом – ее идеологизация, но то и другое не могло быть прочной философской базой для рассмотрения техники в рамках научной рациональности, поскольку этого не позволяли исходные мировоззренческие и методологические основания, ориентирующие на общественную модель

¹³⁴ См. Горюнов В. П. Техника и природа (социологические и методологические проблемы комплексности материально-технического развития) / В. П. Горюнов ; под ред. проф. И. А. Майзеля. Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. 124 с.

абсолютного технического и социального прогресса. Качественное изменение социальной реальности в условиях глобализации заставило пересмотреть эту модель и позволило по-новому подойти к вопросу о технике как носителе общественных отношений, вне идеологической аксиоматики. В нашей стране это могло быть реализовано не раньше 1990-х и потому еще не получило достаточно широкого распространения¹³⁵.

Данный раздел учебного пособия содержит материал преимущественно по философии техники, поскольку она недостаточно представлена в современной отечественной литературе, тогда как по философии технических наук монографические исследования и учебники доступны в широком ассортименте. Но главное здесь заключается в том, что без понимания социальной сущности техники невозможно понимание специфики технических наук, которые самостоятельны не просто в качестве практического приложения естествознания, а лишь в той мере, в какой соединяют в себе естественное и социальное содержание, как оно соединяется в самой технике.

Глава 1

ЕДИНСТВО ПРИРОДНОГО И СОЦИАЛЬНОГО БЫТИЯ ТЕХНИКИ

§ 1. Природное и социальное в технике

Термин «техника» происходит от греческого «технэ» – искусство, мастерство, умение. Научные концепции техники имеют длительную историю, которая может и должна быть предметом специального анализа. Их общность связана, прежде всего, с признанием неотделимости техники

¹³⁵ См. Горюнов В. П. Теория социальной относительности (Методологические проблемы построения целостной модели общества) / В. П. Горюнов ; Рос. акад. упр. М., 1993. 256 с.

от общества, от преобразующей, особенно производственно-трудовой, деятельности людей. Различия затрагивают в основном место техники в этой деятельности, ее границы и объем соответствующего понятия.

Широкое признание получило отнесение техники к материальной сфере и выведение трудовых навыков, умения людей за пределы техники. Утвердился взгляд на технику как на совокупность материальных средств человеческой деятельности. При этом основное внимание концентрировалось на разграничении техники и других материальных средств деятельности. Уточнение делалось по нескольким направлениям. Первое продиктовано необходимостью исключить возможность смешения техники со средствами труда природного происхождения (землей, водой, животными), провести более четкий рубеж между техникой и такого рода средствами деятельности. Тем самым выдвигалось требование ввести дополнительные признаки, уточняющие критерии техники. Это требование было принято, и большинством исследователей техника теперь трактуется как совокупность искусственно созданных материальных средств труда, деятельности вообще.

Другое направление основывается на том факте, что труд, человеческая деятельность не исчерпываются производством и поэтому техника выходит за рамки области производства. Наконец, третье направление связано с вопросом о принадлежности к технике таких искусственно созданных материальных средств человеческой деятельности, которые составляют ее необходимые условия, не выполняя при этом каких-либо активных функций (дороги, здания, мосты, линии связи и электропередачи, трубопроводы и пр.). Здесь также обнаруживается потребность в дополнительном критерии техники. Таким критерием служит непосредственная связь техники с активной преобразующей деятельностью людей, способность функционировать в качестве средства этой деятельности. Любое определение техники не позволяет абсолютно отграничить ее от других материальных средств человеческой деятельности, потому что, во-первых, специфика техники выявляется в зависимости от конкретных отношений, в системе которых

она рассматривается, и, во-вторых, вместе с развитием техники меняются ее связи с другими материальными средствами деятельности.

Однако относительность границ между техническими и нетехническими материальными средствами деятельности не лишает технику ее специфики и тем самым не препятствует исследованию ее специфического отношения к природе и обществу. Так, безусловно, закономерности функционирования природных форм в технике принципиально не отличаются от закономерностей их функционирования в нетехнических материальных средствах человеческой деятельности. Общими являются и закономерности социальной детерминации технических и нетехнических средств. Поэтому для данного аспекта рассмотрения техники некоторые различия в ее определении несущественны. Нет каких-либо коренных различий между техническими и нетехническими материальными средствами деятельности также с точки зрения роли человека в их функционировании. Своеобразие техники по сравнению с нетехническими материальными средствами деятельности обнаруживается при выяснении особенностей ее воздействия на природную среду. Одно дело – включенность в природную среду ручных орудий, собственное предметное существование которых безотносительно к деятельности человека не вызывает сколько-нибудь заметных сдвигов в естественной организации окружающей природы, и совсем другое – вторжение в природную среду современной техники, функционирование которой уже само по себе является значительным возмущающим фактором, нарушающим естественную целостность природных систем, не говоря уже о росте масштабов целенаправленного воздействия на природную среду с помощью этой техники.

Наиболее общая, фундаментальная характеристика техники как совокупности искусственно созданных материальных средств человеческой деятельности – ее природно-социальная двойственность. С одной стороны, технические средства – это модифицированные предметы природы. «Человек в процессе производства может действовать лишь так, как действует сама природа, т. е. может изменять лишь формы веществ, –

отмечает К. Маркс. – Более того. В самом этом труде формирования он постоянно опирается на содействие сил природы»¹³⁶.

Технические средства остаются предметами природы, то есть представляют собой движущиеся по ее законам формы материи. Но одновременно они перестают принадлежать природе, поскольку вырываются из ее естественных связей, преобразуются человеческим трудом и включаются в новые материальные связи, существуют, функционируют и развиваются в обществе в соответствии с законами общественной жизни.

Естественно-природная обусловленность техники проявляется в том, что, во-первых, природа есть всеобщий источник исходных предметов и процессов, используемых в технических средствах, всеобщая основа субстрата техники, а также всеобщая материальная среда функционирования техники; во-вторых, именно законы природы определяют развитие и функционирование технических средств как форм движущейся материи; в-третьих, в природе коренится источник рабочей силы. Такого рода естественно-природная обусловленность техники дает знать о себе и в детерминации технического прогресса влиянием природной среды и биологической организации человека.

Черты социальности техники определенным образом соотносятся с признаками ее природности:

1. Технические средства отличаются составом, строением и формами функционирования, которые неосуществимы в самой природе. В технических средствах сочетаются предметы и процессы, не сочетаемые в естественно-природном состоянии в силу стихийного характера взаимосвязей в природе, ее энтропийности. Как считает С. Лем¹³⁷, Вселенная не реализует всех возможных материальных структур и не создает пишущих машинок, хотя потенциальная возможность этого в ней содержится. Социальность техники предметно выражена не менее определенно, чем ее природность. Именно своеобразие форм позволяет

¹³⁶ Маркс К. Соч. Т. 23 / К. Маркс, Ф. Энгельс. М. : Политиздат, 1960. С. 51–52.

¹³⁷ Лем. С. Сумма технологии. / С. Лем. М., 1968. С. 34

археологам судить о том, относится ли тот или иной предмет к технике – начиная с самого примитивного каменного рубила – или нет. (Разумеется, установление принадлежности каких-либо явлений, предметов технике гипотетических внеземных цивилизаций потребует преодоления специфических трудностей.)

2. Социальность технических средств предполагает их реальное функционирование в соответствии с назначением. В конкретных формах использования техники проявляется ее всеобщая функциональность, причем особенности организации технических средств, отличающие их от явлений природы, согласуются именно с особенностями выполняемых ими конкретных общественных функций. Мысль Маркса¹³⁸ о том, «например, платье становится действительно платьем лишь тогда, когда его носят; дом, в котором не живут, фактически не является действительным домом», всецело справедлива и по отношению к технике.

Однако социальность технических средств не ограничивается только их функционированием в плане потребления, использования. Она обязательно предполагает функционирование и в плане отношений между людьми. Иначе говоря, техника является носителем не только предметных потребительских свойств, но и общественных отношений.

При прекращении общественного функционирования во всех его формах техническое средство остается только в сфере естественно-природного взаимодействия и неизбежно теряет свою особую материальную организацию, разрушаемую многообразными естественно-природными связями: машина ржавеет и ломается, дорога зарастает, мост обваливается и т. д.

3. Особая материальная организация техники и ее общественное функционирование обеспечиваются расходом рабочей силы, в процессе которого осуществляются материальные связи и отношения, невозможные в природе. При обсуждении проблемы определения техники расхождение труда обычно отождествляется с генетической искусственностью техники. Критерий искусственности вводится для

¹³⁸ Маркс К. Соч. Т. 12. С. 717

отличия техники от других материальных средств деятельности (земли, воды, животных, камней, палок), природных по своему происхождению. Однако такой критерий нуждается в некотором уточнении. С одной стороны, любой материальный объект, являющийся средством деятельности, профильтрован той или иной формой прошлого труда, а значит, представляет собой некоторую новую форму движущейся материи. С другой стороны, нет такого материального средства деятельности, которое не содержало бы в себе тот или иной природный элемент, используемый человеком в готовом виде. Следовательно, искусственность любого материального средства человеческой деятельности, противопоставление искусственного естественному характеризуются чертами и абсолютности, и относительности.

Отличие технических орудий от используемых животных и других «готовых», данных природой материальных средств деятельности определяется их принадлежностью разным уровням превращения природного в социальное. Животное есть сила природы, преобразуемая и управляемая с помощью специальных средств, в том числе и технических, от которых оно отличается не меньше, чем другие силы природы от технических средств, создаваемых для их освоения (например, водопад от плотины). Видимо, сопоставлять животное и техническое средство как два орудия, различающиеся только по способу их образования, не вполне правомерно.

Уровни превращения природного в социальное различаются главным образом по степени преобразования используемых предметов и процессов, причем преобразование берется в различных отношениях. Так, структурное сходство и различие природных и социально организованных форм предметов и процессов составляет одно отношение (использование готовых природных форм, копирование природных предметов, придание предметам новых черт), их бóльшая или меньшая удаленность от конечного этапа социального функционирования – другое (сырой материал менее социален, чем конечный продукт), мера вырванности из естественных природных связей – третье отношение (изменяя русло реки

или приручая животное, человек не меняет содержание предметных связей в процессе их функционирования, а только корректирует в соответствии со своими целями). В техническом средстве человек так сочетает скорректированные природные связи, что оно может функционировать в соответствии с его собственными целями независимо от естественных материальных факторов (плыть против течения, изменять величину притяжения тела к земле и т. д.). Это, конечно, относительно и определяется уровнем технического развития. При определении принадлежности материального средства к технике по степени преобразования его природной организации необходимо учитывать все возможные отношения.

Анализ признаков социальности техники показывает, что эта социальность, строго говоря, присуща не техническим средствам самим по себе – ее действительным носителем является человек. Труд человека порождает технические средства и приводит их в действие, его потребности обуславливают их функциональность. Одновременно человек выступает как мера социализации природных предметов и процессов, потому что весь смысл и содержание их особого переустройства человеком направлены на приведение природы в соответствие с ним. Содержание переконструирования природы определяется ее несоответствием человеку, его потребностям, а степень переконструирования – его производительными возможностями, уровнем материально-технического развития. В свою очередь человек согласует свою предметную деятельность с объективными законами природы и развивается вместе с ее преобразованием.

Таким образом, природное и социальное в технике разграничены в разных плоскостях, дифференцируются в строго определенном отношении и перекрещиваются друг с другом главным образом по генетической и функциональной линиям (или, если воспользоваться экономическими категориями, по линии стоимости и потребительной стоимости). С одной стороны, социально, прежде всего, то, что является средством человеческой деятельности безотносительно к труду,

воплощенному в используемом предмете или процессе. С другой стороны социально лишь то, что преобразовано человеческим трудом независимо от процесса социального функционирования. Например, использованные в производстве и быту вещи, даже выброшенные на свалку, не превращаются немедленно в предметы природы, хотя и выключаются из процесса их употребления. Они воздействуют на человека через окружающую среду уже в рамках естественно-природных связей, но еще в соответствии со своей, сохраняющейся до определенного времени социальной переустроенностью, которая мешает им стать простыми предметами природы сразу после прекращения их социального функционирования (что иногда имеет пагубные последствия).

Итак, в одном отношении, при рассмотрении в функциональном плане, природное не отличается от социального по генетическим признакам, социальность предметов здесь представляется безразличной к наличию или отсутствию в них затраченного труда. В другом отношении, при рассмотрении в соответствии с генетическими признаками, социальное и природное не разграничиваются по сфере функционирования предметов, ибо их социальность в данном случае уже безразлична к наличию или отсутствию у этих предметов общественных функций.

В итоге вопрос о соотношении природного и социального в технике с точки зрения того, способен ли предмет природы без какой-либо переработки и, следовательно, без воплощения в нем человеческого труда служить средством деятельности, не может быть решен без учета исторического развития техники. Использование данных природой предметов и процессов в готовом виде тоже имеет свою историю и является составной частью технического прогресса. Оно опирается на уже созданный технический базис и тем более широко и разнообразно, чем более развита техника.

Любой предмет, используемый человеком, по крайней мере в опосредованном виде, уже включает в себе труд, фильтруется им в процессе подбора, поиска, добычи, транспортировки и поэтому не может

считаться только природным. Например, технологическое использование невесомости и заатмосферного вакуума с помощью космической техники, казалось бы, отличается от использования невесомости и вакуума, создаваемых с помощью классических технических средств, тем, что в первом случае они представляют собой наличные природные явления, а во втором искусственно создаются с помощью технических средств: специфическая траектория движения самолета или свободное падение ракеты (так называемая башня невесомости) и работа вакуумных установок. Но куда тогда отнести гигантский расход труда и энергии для запуска космического объекта? Диалектика искусственного и естественного здесь состоит в том, что вакуум и невесомость, будучи полученными в обычных земных условиях с помощью технических средств, остаются природными явлениями, хотя они получены исключительно искусственным путем; и наоборот вакуум и невесомость, используемые в открытом космосе, обретают черты социальности, получают статус материально-технического ресурса на первый взгляд без явного преобразования природных форм. Однако и в том и в другом случае они созданы трудом человека, хотя конкретные технические формы этого способа получения различны.

Учитывая все, рассмотренное выше, трудно согласиться с выделением дотехнического этапа в развитии общества, когда использовались якобы только готовые предметы, и технического, с переходом к которому люди стали создавать искусственные средства деятельности. Данное природой и преобразованное трудом человека в материальных средствах деятельности невозможно оторвать друг от друга, их взаимообусловленность присуща человеческой предметно-материальной деятельности с самого ее возникновения.

Таким образом, различие между природной и социальной сторонами техники проявляется в разных отношениях; в целом природно-социальное единство техники неразделимо. Однако это единство не означает, что техника есть нечто промежуточное между природой и обществом. Она функционирует и развивается именно в обществе, ее прогресс составляет

элемент общественного прогресса, но функционирование и развитие техники основывается на обязательном использовании предметов и процессов природы в соответствии с ее законами.

§ 2. Субстратное и функциональное содержание техники

Предельно общим содержанием техники, охватывающим ее функционирование и развитие во всех аспектах отношения к природе, является материальная предметность. Она выражает движение технических объектов как определенных состояний материи в соответствии с законами природы, но несводима к природности техники, потому что в своих конкретных формах образована трудом человека. В свою очередь, предельно общее содержание техники, раскрывающееся во всех ее связях и отношениях с обществом, состоит в функциональности технических объектов в их социальном употреблении в соответствии с закономерностями общественной жизни. Эта функциональность, однако, не тождественна социальности техники, так как выражает лишь способность технических объектов служить средством человеческой деятельности безотносительно к их генетической принадлежности. Следовательно, для терминологического обеспечения исследований техники во всех аспектах ее связей и отношений с природой или обществом понятия природности и социальности техники не вполне достаточны, поскольку не облают необходимой степенью смысловой однозначности по отношению к исследуемой сфере. Иначе говоря, природное или социальное в технике не может быть выделено в полном объеме в каком-либо одном отношении ее рассмотрения.

Материальная предметность и способность быть средством человеческой деятельности являются двумя основными сторонами техники, а их разграничение составляет главное направление возможного дифференцирования ее природно-социальной двойственности, служит основанием для различия связи техники с природой и обществом. В наиболее широком смысле они соотносятся друг с другом как вещь и свойство. Для исследования этих сторон целесообразно воспользоваться

уже разработанными и широко применяемыми в науке методологическими соображениями.

Все без исключения объекты познания характеризуются, с одной стороны, своим составом и строением, с другой – свойствами, связями и отношениями. Обе эти характеристики объектов взаимно обуславливают друг друга и вообще не существуют одна без другой. Однако каждой из них присуща своя специфика и относительная самостоятельность. В силу последней, а также под влиянием конкретных условий и задач исследования, состояния и возможностей экспериментально-теоретической базы науки внимание ученых обычно сосредоточивается либо на составе и строении изучаемых объектов, либо на их свойствах, связях и отношениях. Первый подход означает субстратное рассмотрение объектов, второй – функциональное. Оба подхода взаимно дополняют друг друга, и только их сочетание обеспечивает адекватное теоретическое воспроизведение действительности.

Изложенные методологические положения всецело относятся к технике. Конечно, социальные свойства, связи и отношения техники обладают своей спецификой и не могут быть поставлены в один ряд с механическими, физическими, химическими, биологическими свойствами, связями и отношениями – они принадлежат к разнопорядковым характеристикам техники. Тем не менее ее социальные характеристики обладают достаточной определенностью для того, чтобы оказалось возможным исследовать соотношение материальной предметности техники и ее способности служить средством человеческой деятельности именно в указанном смысле.

Под субстратом принято подразумевать материальный носитель свойств, связей, отношений того или иного объекта. В то же время субстрат не отделен от свойств, а свойства не прикреплены к своему носителю и проявляются только при взаимодействии его с другими носителями, субстратами.

Один из принципиальных моментов, характеризующих субстратный подход к изучению предметного мира, состоит в том, что субстрат объекта

как материальный носитель его свойств, связей и отношений – это целостность, взятая в единстве всех ее структурных уровней, а не только тот исходный материал, из которого образуется объект.

Однако понятие субстрата обычно используется именно для указания на то, из чего состоят технические средства, какие исходные формы движущейся материи они включают в себя, но с ним не связывается материальный носитель социального функционирования техники вообще, материальная основа техники в целом.

Иногда понятие материальной основы техники употребляется только в узком (буквальном) смысле, отождествляется с понятием материала. В ряде случаев материально-предметная целостность техники разграничивается на вещественный субстрат и рабочее тело, материальный природный субстрат и естественные процессы в их функционировании, есть примеры и более дробного разделения.

В результате под субстратом техники, независимо от терминологических вариаций, в отличие от осуществляемых технологических процессов и элементарно-структурных характеристик технических устройств понимаются используемые в ней материалы.

Таким образом, хотя основные черты материальной предметности техники, связывающие ее с природой и относительно противопоставленные чертам социального функционирования техники, широко изучены, не вполне определенной остается материальная предметность вообще, в своей целостности снимающая различия между материалами, процессами, элементами и структурой техники в их едином отношении к ее общественным свойствам и связям. В совокупности всех своих проявлений материальная предметность техники наиболее адекватно отражается и наиболее полно охватывается понятием субстрата техники, рассматриваемым в соответствии с определенным смыслом и значением понятия субстрата в других областях научного знания.

В о – п е р в ы х, это означает, что субстрат техники есть материальный носитель ее общественных свойств, связей и отношений, то есть целостность, взятая в единстве всех ее элементов и структурных

уровней. Функционирование того или иного устройства осуществляется в виде некоторого совокупного процесса, когда система находится в состоянии материального движения (работает паровая машина, а не паровой котел). Соответственно субстрат функционирующей системы выступает в роли носителя всего процесса. Это надо особенно учитывать при анализе тенденций развития современной техники в сторону все большего внедрения непрерывных производственных процессов, преодолевающих нынешнюю расчлененность, разорванность технологических циклов и требующих более органичного устройства технических систем. Понятие субстрата техники, таким образом, не просто шире понятия материала, так как материал входит в субстрат, а вообще качественно иное понятие, целостно отражающее материальную предметность техники.

В о - в т о р ы х, субстрат техники не сводится к материалам еще и потому, что в него входят и другие состояния материи, не относящиеся к разряду материалов, но наряду с ними образующие материальную основу техники вообще.

В истории техники процесс освоения новых природных состояний материи обычно описывается с помощью понятий «вещество» и «материал». Первое понятие наряду с понятиями «предмет труда», «природный материал» используется для общей характеристики техники, второе – для описания конкретных технических систем.

Обмен веществ между обществом и природой осуществляется в конкретно-исторических формах на основе исторически освоенных человеком определенных видов движущейся материи. Так, вплоть до XIX в. включительно орудийная и машинная техника имела вещественную основу и понятие обмена веществ между обществом и природой соответствовало естественнонаучному значению понятия «вещество». Вторая половина XIX в. отличается широким развитием электротехники, нашедшей практическое применение электромагнитному полю сначала в качестве передатчика энергии, потом для прямого воздействия на предмет труда. В настоящее время в технике применяется все большее число форм

движущейся материи и термин «вещество» уже не позволяет отразить все многообразие материальных явлений, образующих средства целесообразной деятельности. Оно не может быть распространено, например, на магнитное поле, которое применяют для удержания высокотемпературной плазмы и создания сверхмощного давления при штамповке.

Следовательно, надо различать вещественность техники в естественнонаучном смысле и ее вещность в философском. Решение этой задачи, безусловно, связано с определенными трудностями, вызванными относительностью различий между вещественными и невещественными состояниями материи.

Тем не менее материал является общеисторическим элементом техники, то есть любое состояние материи, используемое как рабочий процесс, всегда базируется на определенном материале, вещественном носителе, будь то химическое топливо, электрические проводники и т. д. Наконец, в технике всегда необходимы такие конструкционные материалы, функции которых заключаются лишь в сохранении пространственной структуры технических систем, вплоть до простейшей функции противостоять разрушению под воздействием силы собственной тяжести устройства.

Материал служит исходным носителем всего технологического процесса, а его основной функцией является обеспечение устойчивости структуры этого процесса. Воздействие средства на предмет труда в конечном счете предполагает взаимодействие тел: топор и дерево, резец и заготовка, антенна передатчика и приемника. Взаимодействие тел может быть непосредственным и опосредованным невещественными состояниями материи. Передача энергии, например, осуществляется зубцами шестерни или при помощи магнитного поля. Невещественные состояния материи входят в субстрат техники, но они не являются собственно элементами технических средств и должны быть отнесены скорее к их продукту. Человек создает не поле, а вещественное техническое устройство, обладающее свойством его образовать.

Твердое состояние вещества обеспечивает наиболее продолжительное время хранения информации. Как бы техника ни развивалась, но телепередачу непосредственно в радиоволнах без телевизора не посмотреть. Человек – существо макроскопическое, его непосредственное и предметное бытие всегда будет связано с обязательным использованием некоторых вещественных состояний материи.

В отличие от материала, который может существовать отдельно от изделия, от техники, от производства, но сохранять при этом свою социальную сущность потребительной стоимости, другие материальные носители используемых форм движения материи вне производственно-технологических процессов существуют лишь в виде природных явлений (высокотемпературную плазму не складировать, в отличие от твердых и газообразных материалов, употребляемых для ее получения). Поэтому разделение субстрата техники на постоянную вещественную основу и возникающие лишь в ходе ее технологического функционирования материальные (вещественные и невещественные) носители рабочих процессов возможно и необходимо.

В – т р е т ь и х, субстрат техники является сложным материальным образованием и характеризуется определенной элементно-структурной организацией, которая обнаруживается только в процессе функционирования техники (припаркованный автомобиль не теряет специфики своей элементно-структурной организации до тех пор, пока будет сохраняться его предметная целостность и существовать водители). В связи с этим важно обратить внимание на отношение к субстрату техники происходящих в ней процессов: входят ли они в субстрат техники в качестве его составляющих (наряду с материалами), или они только субстратные характеристики техники (наряду с элементно-структурной организацией), выражающие способ ее существования?

В общем виде данный вопрос решен достаточно однозначно: бытие всякой вещи представляет собой некоторый процесс ее внутреннего и внешнего взаимодействия. Следовательно, процесс как таковой не входит в субстрат техники, но выражает его состояние. Поэтому когда речь идет о

включении в технику природных процессов, то имеют в виду их воспроизведение в технических устройствах, а собственно включению подвергаются необходимые исходные формы движущейся материи, способные образовать данные процессы.

Состав и элементарно-структурная организация субстрата техники различаются в зависимости от масштабов рассмотрения техники, в соответствии с которыми можно выделить: субстрат отдельного технического устройства; субстрат всей техники, имеющейся в распоряжении общества в данный момент (обозначим ее конкретно-исторической техникой в целом) и всей техники в принципиально неограниченной перспективе ее развития (обозначим ее общеисторической техникой в целом).

На каждой из этих масштабных ступеней субстрат техники остается целостным материальным носителем ее социальных свойств, связей и отношений, имеет собственную элементарно-структурную организацию, в том числе уровни внутреннего строения – от нижнего, исходного, за пределами которого структурность материи перестает быть существенной для субстрата техники, и значит, данный уровень может считаться бесструктурным, когда элементы системы еще не различаются, до верхнего, где субстрат представляет собой целостную систему, структурность которой уже не существенна для ее вхождения в более широкие целостности, когда элементы системы уже не различаются. Например, машина может быть сделана из стали, но то, что сталь представляет собой сложную композицию металлов и неметаллов, несущественно, то есть ее структура выходит за пределы структуры машины так же, как структура железобетона выходит за пределы архитектурной структуры строительного сооружения. И наоборот, как носитель общественных функциональных свойств субстрат техники считается бесструктурным, поскольку для человека важно не устройство средства, а его полезные свойства.

Свойства субстрата техники на каждом последующем структурном уровне определяются свойствами предшествующего, но не сводятся к

ним. Так, скорость и грузоподъемность автомобиля зависят от качества топлива, хотя свойства последнего не относятся к свойствам автомобиля в целом. В свою очередь, скоростные и мощностные характеристики отдельных машин не составляют свойства всего автотранспорта.

Если попытаться выделить структурные уровни машины, то обнаружится несколько уровней ее субстратных свойств: механические, физические, химические и другие свойства материалов; конструкционно-технологические свойства различных узлов (мощность двигателя и пр.); эксплуатационные свойства системы, обеспечивающие общественную функциональность машины.

Исходный структурный уровень субстрата всей конкретно-исторической техники составляют отдельные технические средства, а ее промежуточные уровни складываются из объединенных технических систем разных масштабов (поточных линий, единых технологических цепей). Соответственно субстрат техники имеет элементы, относящиеся к ней только на определенном уровне рассмотрения. Данное положение методологически особенно значимо для решения некоторых частных проблем определения техники. Например, вопрос о принадлежности к технике вспомогательных материалов, дорог, мостов и зданий ориентирован именно на разноуровневое понимание техники. Вспомогательные материалы (топливо, смазка, охладители и пр.) входят в субстрат только отдельных технических средств (технику в целом нельзя смазать или выкрасить), тогда как мосты, дороги, линии связи и др. могут быть отнесены только к технике в целом.

В отличие от субстрата отдельных технических устройств или всей конкретно-исторической техники, функционирующей и развивающейся на определенном структурном уровне материи, субстрат общеисторической техники не ограничивается конкретным механическим, физическим, химическим, биологическим субстратом. Ни через какое другое свойство, кроме как материальность, субстратные свойства общеисторической техники выразить нельзя – субстрат техники может рассматриваться здесь только как вообще материальный субстрат.

Общеисторическое развитие техники есть неограниченный процесс замены одних используемых форм материи другими. Однако она всегда остается субстратно определенной. Субстрат техники в определенном смысле и есть сама техника, взятая во всех проявлениях ее материальной предметности, но полностью не выражающая содержание техники как средства человеческой деятельности. Из совокупности технических объектов, рассматриваемых вне их социальных свойств, связей и отношений, складывается лишь субстратное содержание техники, следующее из ее естественно-природной обусловленности. Иначе говоря, субстрат технических объектов включает в себе лишь возможность их бытия в роли технических средств как таковых. В данном случае конкретизируется вывод о том, что вне взаимодействия вещей их свойства, а значит, и сами вещи потенциально существуют, но ничем не проявляют себя. То есть субстрат техники до своего включения в общественные связи и отношения выступает лишь в роли материального предмета и совершенно не обнаруживает своего собственно технического бытия.

Другую часть содержания техники составляет ее общественная функциональность, формируемая под воздействием всех факторов социального бытия техники и определяемая в конечном счете совокупностью общественных и личных потребностей. Специфика разграничения субстратного и функционального содержания техники связана с ее природно-социальной двойственностью, которая находит свое продолжение в двойственности свойств, связей и отношений техники, из чего следует, в частности, раздвоение ее функционального содержания. С одной стороны, это свойства, связи и отношения материально-предметного функционирования техники (химические свойства топлива, мощность автомобиля, технологические функции отдельных деталей, узлов, систем машин и т. д.). Функциональное содержание техники в таком отношении принципиально не отличается от функционального содержания любого природного объекта, например живого организма. С другой стороны, можно выделить свойства, связи и отношения

социального функционирования технических средств. В таком случае, то есть при рассмотрении техники именно как общественного явления, материально-предметная функциональность технических объектов входит в их субстрат, оставляя на долю функционального содержания только общественные свойства, связи и отношения данных технических объектов.

В свою очередь, это функциональное содержание техники также неоднородно, потому что из двусторонности человеческой деятельности (отношение людей к природе и между собой) следует его разнопорядковость. Так, способность автомобиля быть вообще транспортным средством есть его функциональное свойство первого порядка, тогда как способность выполнять функции военно-транспортного средства, орудия наживы, эксплуатации выражает его функциональные свойства второго порядка.

Субстратное и функциональное содержание техники по отношению друг к другу выступает в качестве формы. Это означает, что одно субстратное содержание технических средств может иметь множество форм их социального функционирования, и наоборот, единое функциональное содержание техники реализуется в различных субстратных формах. Однако самостоятельность субстратного и функционального содержания техники относительна, ее развитие необходимо осуществляется в рамках определенного субстратно-функционального единства. В связи с этим необходимо отметить тот факт, что структурно-функциональный подход к технике имеет подчиненное значение по отношению к субстратно-функциональному, так как структура технических средств является лишь одной из характеристик их субстрата. Конечно, функции техники определенным образом связаны с ее структурой, но это осуществляется только в рамках их более широкой связи с субстратом техники вообще.

Более того, структура технических устройств соотносится прежде всего с их технологическими функциями, и структурно-функциональное единство техники наблюдается главным образом в пределах ее

материальной предметности, является ее субстратной характеристикой. Под субстратно-функциональным единством техники подразумевают единство ее материальной предметности в целом и социальной функциональности вообще. При этом важное значение имеет единство субстратно-функционального рассмотрения техники в процессе ее развития. Техника служит человеку, следовательно, ее субстратное содержание подчинено функциональному, в свою очередь тесно связанному с существующими общественными отношениями. Создание и применение технических средств никак не может быть оторвано от всего уклада общественной жизни, вплоть до ее моральных ценностей. Видимо, не случайно в процессе создания атомного оружия некоторые ученые оказались в критическом положении, столкнувшись не только с естественно-техническими, но и с моральными проблемами, объективно связанными с антигуманной направленностью такого оружия.

Различение субстратного и функционального содержания техники позволяет более дифференцированно подойти к пониманию технического прогресса, его критериям и основным направлениям. Вопрос о разнице между развитием и прогрессом в общем виде решен достаточно однозначно: прогресс есть лишь момент, сторона развития, которое необходимо включает в себя и регрессивность. По отношению к развитию техники понятия прогрессивности и регрессивности имеют преимущественно функциональное содержание, отражают социальные характеристики тех или иных его направлений. Однако большая или меньшая функциональная прогрессивность технических средств, например в соотношении ручного орудия и машины, опирается на их большую или меньшую субстратную прогрессивность. Соответственно взаимопереходы технического прогресса и регресса в функциональном плане имеют в своей основе развитие субстратных форм техники.

Направленность технического прогресса находит свое историческое и логическое выражение в классификационной структуре техники. Проблема классификации техники занимает значительное место в научной литературе, однако существует необходимость уточнения и дополнения

некоторых общепринятых положений в данном вопросе с позиций более последовательного различения субстратного и функционального содержания техники.

Классификационная структура техники имеет, прежде всего, функциональное содержание, поскольку речь идет о классификации средств деятельности, а не вообще материальных объектов. Следовательно, ее логическая и историческая дифференциация соответствует дифференциации функциональности техники, которая осуществляется по следующим направлениям:

1. Способ выполнения общеисторической функции быть материальным средством человеческой деятельности – техника подразделяется на орудийную, машинную и автоматическую.

2. Конкретное содержание функций, выполняемых техническими средствами, – техника подразделяется на формообразующую, энергетическую, контрольно-измерительную, транспортную, информационную, технику связи и т. д.

3. Общественные сферы развития и функционирования технических средств – техника подразделяется на производственную, военную, торговую, медицинскую, спортивную, бытовую, управленческую, экспериментальную, технику образования и культуры и т. д.

В целом классификация техники по функциональным признакам имеет в своей основе взаимодействие технических средств с человеком, и ее разветвленность определяется: мерой отчужденности функций от человека, их многообразием и масштабами охвата техникой всей сферы его жизнедеятельности. Соответственно технический прогресс осуществляется во всех этих направлениях и характеризуется наличием конкретно-исторического оптимума в соотношении показателей развития техники в каждом из них.

Следует отметить недостаточную полноту классификации техники по субстратным признакам, тогда как и с данных позиций она весьма разветвленная и дифференцируется в соответствии с материальными факторами развития и функционирования технических средств.

Общеисторическим субстратом техники является движущаяся материя, преобразованные природные процессы. Основное направление развития здесь выражено в последовательности включения в технику форм движения материи – *механической, физической, химической, биологической*. Она конкретизируется в используемых материалах (камень, дерево, металл, стекло, пластмассы и т. д.); в источниках энергии (ветер, вода, тепло недр, химическое сырье, энергия атома, солнечная радиация и др.); в материальных носителях основного рабочего процесса (паротехника, газотехника, электротехника, радиотехника и пр.); в конструкционных принципах (колесная, гусеничная, шагающая, реактивная, турботехника и т. д.); в специфике внешней среды функционирования (наземная, водная, воздушная, космическая и т. п.).

Конечно, обе схемы функциональной и субстратной классификации техники весьма условны, потому что отдельные классы имеют множество пересечений друг с другом, а также могут быть определены какие-то другие основания для выделения новых классов. В целом обе схемы поддаются и значительно более глубокой дифференциации. Кроме того, общая схема классификации техники необходимо должна отражать и взаимоопределяемость ее функционального и субстратного развития, т. е. каждый класс первой группы согласуется с определенным классом второй, и наоборот. В конечном счете они объединяются в единую схему.

Единственным свойством техники в общеисторическом плане является ее «свойство» быть средством человеческой деятельности, с одной стороны, и преобразованной природой – с другой.

В своем общеисторическом развитии техника не может быть сведена ни к одной из субстратных характеристик, ни к какой из своих конкретных функций – все они связаны лишь с определенными этапами ее всеобщей истории. Однако для исследования техники недостаточно указать, что она является материальным средством целесообразной деятельности, – необходимо изучать ее конкретное историческое содержание. При этом в центре внимания находится тот факт, что субстратно и функционально техника ориентирована на человека.

§ 3. Системная и комплексная формы технической целостности

В общем исследовании целостности общественного развития в настоящее время приоритетным является анализ материально-технической целостности, поскольку именно с ее деформацией в конечном счете связаны перекосы всей социальной целостности и именно ее реконструкция служит материальной основой и предметным выражением реформ. В качестве эффективного методологического инструмента такого исследования целесообразно использовать дифференцированный целостный подход – рассмотрение по отдельности относительно самостоятельных форм материально-технической целостности в соответствии с разграничением субстратного и функционального содержания материально-технических средств в аспекте их природно-социальной двойственности.

Отдельные технические средства и их объединения вплоть до совокупной техники представляют собой целостные материальные образования, строение которых обусловлено природными закономерностями движения используемых в них форм материи и социальным функционированием технических средств. Поэтому целостность техники также носит двойственный характер и осуществляется по двум относительно самостоятельным направлениям. Одно из них связано с действием законов природы, другое обусловлено спецификой социального функционирования техники. Оба этих направления получают адекватное отражение в понятиях системы и комплекса. Иначе говоря, с одной стороны, нам дана целостность техники в плоскости ее собственного материально-предметного бытия, не выходящего за рамки действия законов природы, в котором материально-технические средства представляют собой просто формы движущейся материи, сами по себе, независимо от степени искусственности происхождения, никак не выражающие своей социальности. С другой стороны, мы имеем дело с целостностью социального бытия техники во всем многообразии проявлений ее общественного функционирования, не следующего из естественно-природного основания материально-

технических средств. В первом случае целостность техники есть не что иное, как ее системность, свойственная вообще всякому материальному предмету объективной реальности. Во втором случае технические средства выступают в качестве комплексов – целостных образований, присущих лишь области социального бытия. Соответственно методологической базой исследования структурной организации техники служат системный и комплексный подходы.

Системный подход как общенаучный метод в основном уже сформировался и повсеместно применяется в теоретическом познании. Мироззренческие и методологические проблемы системного подхода, его общие принципы и категории нашли широкое отражение в литературе. В отличие от этого основные черты комплексного подхода пока разработаны незначительно. Отсюда следует потребность рассмотреть некоторые узловые положения данного вопроса более подробно, в том числе определить соотношение между системным и комплексным подходами.

В своем становлении и развитии понятие системности восходит к более общим понятиям множественности и совокупности. Их логическая связь состоит в том, что понятие совокупности есть конкретизация понятия множественности, а понятие системности конкретизирует понятие совокупности, указывая на такие многочленные образования, которые обладают специфическим свойством целостности и существуют в относительно самостоятельном виде.

Поскольку реальному миру присуще бесконечное количество связей и взаимодействий, бесконечно и многообразие основанных на том или ином отношении целостностей. Естественно, на каждом этапе своей познавательной и преобразовательной деятельности человек охватывает лишь ограниченный круг таких связей и взаимодействий, а значит, и ограниченную совокупность целостностей как упорядоченных множеств тех или иных объектов (материальных и идеальных, природных и социальных). При этом в процессе познания и преобразования объективной реальности ее целостное рассмотрение включает в себя два момента.

Первый состоит в определении того отношения, в котором какое-либо множество объектов принимается за целостность, в вычлениии целостности из всего многообразия объективно существующих предметов и связей между ними независимо от ее большей или меньшей устойчивости в качестве самостоятельной вещи (организм, биосфера, техника, предприятие и т. д.). Второй момент заключается в исследовании целостности как таковой, установлении элементов и структуры, внутренних и внешних связей, интегрального качества.

Системный подход относится ко второму моменту целостного рассмотрения действительности и оперирует с готовыми объективно заданными целостностями в природе и обществе. В отличие от систем природы, возникающих в ходе естественного развития, общественные системы создаются людьми. Поэтому если целостность природных систем лишь отражается человеком, хотя и активно, то целостность техники сначала задается в соответствии с существующими потребностями (первый момент), а потом воплощается в конкретных материальных системах в соответствии со всей совокупностью естественно-природных и общественных предпосылок (второй момент).

Для системного подхода несущественно качественное своеобразие исследуемых объектов, они обезличиваются им, лишаются своей специфики и выступают только как носители некоторых общих черт элементно-структурной организации, связей и отношений. Например, системное рассмотрение технических устройств охватывает главным образом целостность их материальной предметности безотносительно к общественной значимости, оставляет вне поля зрения социальную заданность их особого, не имеющего места в природе строения.

Комплексный подход направлен прежде всего на решение задач первого момента целостного рассмотрения объективной реальности, то есть непосредственно связан с целями человеческой деятельности. Его непосредственное соприкосновение и в ряде областей даже срастание с системным подходом обуславливают то, что в подавляющем большинстве случаев именно с понятиями системы, системности, системного подхода

соотносятся понятия комплекса, комплексности, комплексного подхода, причем диапазон вариантов такого соотнесения весьма широк.

Часто понятия системы и комплекса используются вообще в качестве синонимов и чередуются на основе лишь стилистических соображений или даже терминологической конъюнктуры. Иногда под комплексом понимается сложная многоаспектная система, целостность которой не поддается рассмотрению в каком-либо едином отношении. Нередко, впрочем, комплексность отождествляется с взаимосвязанностью, всесторонностью вообще безотносительно к системности. Такой подход, в частности, присущ многим экономическим работам, особенно при исследовании проблем территориального развития, в том числе по вопросу определения понятия территориально-производственного комплекса.

Особое место занимают работы, в которых соотношение системы и комплекса специально не рассматривается, но разграничиваются системность и комплексность, системный и комплексный подходы, причем делается это опять-таки с различных позиций. В одних случаях комплексность – системность в широком смысле слова, особый подход, когда необходимо исследовать все аспекты общественного явления: политические, экономические, социальные, идеологические, организационные. В других случаях системность выражает целостность объекта, а комплексность – целостность познавательной деятельности, направленной на этот объект.

Источник подобных расхождений, по-видимому, состоит в том, что развитие системных представлений начинается с определения базового понятия системы с последующим развертыванием из него производных понятий системности, системного подхода и т. д., а подавляющее большинство разнообразных схем комплексности не имеет единой точки отсчета. Понятие комплексности, как правило, не опирается на строгое определение комплекса, ибо такое определение еще не разработано. Применение понятия комплекса без какого бы то ни было предварительного логического обоснования, просто для обозначения

внутренне взаимосвязанных множеств типа «комплекс наук, мероприятий, сооружений», лишь внешне придает большую значимость, весомость по сравнению с использованием малозначимого понятия «совокупность», но фактически ничем от него не отличается. Его широкое распространение ни в малейшей степени не приближает к истинному значению комплексности и даже мешает ее углубленному анализу из-за инерции обыденного сознания, опирающегося на мнимую очевидность и тривиальность понятия комплекса. Тем не менее практически все разнообразие вариантов толкования комплексности в той или иной степени основывается на общих для них понятиях целостности, единства, взаимосвязи, всесторонности, полноты и т. п. Правда, некоторые из этих понятий также наполняются различным содержанием в силу их недостаточной разработанности, примером чего может служить понятие целостности, в котором подразумевается либо вся совокупность связей и отношений объекта, рассматриваемого как большая интегральная система, либо что-то иное, когда рассмотрение объекта во всех его связях и отношениях считается уже не целостным, а многоаспектным. Остается неисследованным основание целостности, всесторонности, полноты, многоаспектности, интегральности.

Однако при решении указанной выше проблемы речь действительно должна идти об особой форме целостности, так или иначе соотносимой с уже вычлененной и подробно исследованной формой – системной.

Наличие системной и комплексной форм целостности определяется, прежде всего, тем, что первая не ограничивается рамками социальности, а вторая не выходит за пределы социума. При этом техника (и другие общественные явления) характеризуется единством системной целостности технических средств (материальных предметов как таковых, независимо от выполнения ими социальных функций) и комплексной целостности их социального функционирования. Однако человеческая жизнедеятельность обеспечивает функциональное единство и таких множеств, которые, не обладая внутренней системной целостностью, образуют комплексные целостности. Так, окружающая человека

среда – природная, вещная – во всем многообразии ее элементов представляет собой множество, не соединимое в единое целое вне общего отношения к человеку в качестве факторов его существования, и характеризуется функциональной целостностью лишь в данном отношении.

Комплексная целостность поддерживается общими для всех компонентов множества функциональными связями, их единым отношением к человеку – центральному носителю связей целого. Для множества, обладающего комплексной целостностью, непосредственные связи между его компонентами не обязательны. Поэтому, лишаясь центрального носителя связей, комплекс как целостность распадается.

В отличие от системы, четко выделенной из среды своего развития и функционирования и независимо от собственных масштабов включенной в более широкую систему, комплекс представляет собой упорядоченную среду, организованную совокупность факторов существования человека – координатора ее целостности. Поэтому существенные черты развития и функционирования комплекса жестко не связываются с наличием или отсутствием у него среды, а также с обязательностью вхождения комплекса в более широкие целостности в качестве элементарного образования.

Комплекс, как особым образом упорядоченное множество, имеет определенную структуру. Существует также иерархия комплексных целостностей, их элементно-структурная соподчиненность, которая, однако, не тождественна элементно-структурной иерархии системности. Иерархические связи элементно-структурной соподчиненности комплексов находятся не в них самих, а в человеке – носителе комплексной целостности. Поэтому один комплекс не может входить в другой в качестве его звена безотносительно к человеку, подобно тому как одна система входит в другую в качестве ее составного элемента. Основанием элементно-структурной дифференциации комплексности является дифференциация человека, наличие в нем различных сторон.

Различие оснований системной и комплексной целостности определяет и характер их составляющих. Системность соотносится, прежде всего, с упорядоченностью множества объектов и изначально не предполагает их однородности или разнородности, для комплексности внутренняя упорядоченность множества не имеет первостепенного значения. Она с самого начала указывает на разнородность компонентов множества, его элементную сложность. Система и комплекс характеризуются обратной зависимостью качеств объектов самих по себе и в подчинении целостности. Система может включать в себя одинаковые объекты, но придает им разные функции, вычленяет в них разные свойства, делает разнородными; комплекс включает в себя разные объекты, но придает им одну функцию, вычленяет общие свойства, делает их однородными. Например, развитие городского пассажирского транспорта в системном измерении представляет собой процесс совершенствования его структуры и основных элементов, включая дорожное строительство, укрепление ремонтной базы, упорядочение диспетчерской службы. То же явление в комплексном измерении предстает перед нами с позиций качественных и количественных критериев выполнения им своих общественных функций, а именно перевозки пассажиров в необходимое время, в необходимом месте, при наличии необходимого комфорта, при отсутствии опасности и т. п.

Различаясь по типу связей, системная и комплексная формы целостности не совпадают по многим другим аспектам. Наиболее существенным является их отличие с точки зрения элементной полноты объекта и всесторонности охвата его связей. Эмпирически выработанные представления о комплексном подходе содержат указание на полноту, всесторонность рассмотрения какого-либо объекта. Но это верное понимание комплексности не должно выводиться из суженного понимания системности, которая якобы такой полноты не обеспечивает. В действительности комплексная и системная целостности характеризуются разными типами полноты.

Системный подход обязывает к раскрытию механизма взаимодействия составных компонентов множества, к установлению их определенности в роли элементов системы, подчиненных ее самостоятельному существованию и относительно утративших такую определенность своего собственного бытия. В центре его рассмотрения находится развитие и функционирование взаимосвязанного целого независимо от того, исследуем ли мы объект и для этого подвергаем его системному препарированию, или предметом нашего исследования является множество объектов, целостность которого мы ищем.

Напротив, комплексная полнота и всесторонность связей целого означают его функциональную полноту, всеобъемлющий охват жизнедеятельности человека. Комплексное целое также может быть выделено на разных уровнях, но в каждом случае независимо от масштабов это некоторый завершенный процесс, относительно полный объект. Так, территориальный комплекс включает в себя совокупность средств человеческого существования (производство, жилье, бытовые и культурные учреждения, связь, здравоохранение и пр.), медицинский комплекс обеспечивает предельно широкий охват заболеваний, средств и способов их лечения, аграрно-промышленный комплекс направлен на создание единого цикла по производству и переработке сельхозпродукции, комплект инструментов призван обеспечить законченность трудовых операций.

Комплекс характеризуется определенным минимумом элементного многообразия, ниже которого объект теряет характер комплексного целого (нельзя считать футбольное поле спортивным комплексом). Критерием этого минимума (и как возможного максимума полноты комплекса) являются конкретно-исторические общественно значимые возможности и потребности человека. Например, сочлененные в единое целое космические аппараты по праву считаются комплексом, поскольку обеспечивают выполнение транспортных, исследовательских и жизнеобеспечивающих функций. Было бы неправильным не относить их объединение к комплексной целостности на том основании, что его

полнота лишь частично воспроизводит полноту земных комплексов жизнедеятельности. На современном уровне развития космической техники данный комплекс обладает достаточной полнотой.

Место человека в качестве носителя комплексной целостности множества с точки зрения его элементной полноты и всесторонности связей может рассматриваться в двух основных аспектах, единство и различие которых определяются единством и различием человека в роли цели и средства своей собственной деятельности. Человек как цель комплексности является носителем функциональной целостности объекта (технические, строительные и жилые комплексы), человек как средство находится в центре комплексной целостности, завершенности процесса деятельности по созданию и обеспечению социального функционирования объекта.

Следует отметить, что независимо от конкретных форм комплексов носителем связей их целостности остается человек – в этом заключается их неизменное сущностное единство, но эмпирически такое положение не всегда очевидно. Так, когда мы говорим о комплексном лечении или воспитании человека, оно не вызывает сомнений, хотя и требует уточнения того, в каком качестве выступает здесь человек, будучи носителем комплексности, – в роли объекта или субъекта деятельности. Иначе представляется эта проблема, когда речь идет о территориально-производственных комплексах. Здесь надо уточнить, что прежде всего имеется в виду то, что в одном районе как бы замыкается весь цикл жизнедеятельности человека (труд, образование, отдых), или полнота производственного процесса (добыча сырья, производство продукции). Наиболее показательны примеры завершенных производственных циклов (комплексный ремонт оборудования, комплексы по производству автомобилей, животноводческие комплексы).

В то же время следует отметить, что объектно-субъектные отношения в рамках комплексов не имеют альтернативного характера. Отрывать друг от друга и противопоставлять цель и средство в самом человеке, а также человека и предмет его деятельности недопустимо.

Рассматривая человека как своего рода координатора элементной полноты и всесторонности связей комплексности множества, необходимо решить вопрос об объективности этой формы целостности. По отношению к технике данная проблема имеет вполне однозначное решение в рамках диалектико-материалистической теории – человек сам конструирует технические системы, но опирается на познаваемую необходимость.

Однако социальная заданность развития и функционирования природных форм в технике находит свое продолжение в соответствующей организации природной среды, в придании ей характера функциональной целостности, адекватной системе техники. Значит, конструируя технику, человек одновременно конструирует и комплекс природной среды. Но в то же время именно наличие данного природного окружения заставляет человека создавать определенные технические средства, что выражает причинно-следственную первичность природной среды при ее превращении в функциональное целое.

Итак, анализ системности и комплексности показывает, что это две относительно самостоятельные формы целостности объективной реальности, которые относятся к разным сторонам субстратно-функционального единства человеческой жизнедеятельности, природно-социальной двойственности его предметного бытия. Системность объекта есть его целостность «в себе», а комплексность – целостность «для нас»; соответственно системный подход позволяет охватить элементно-связевую полноту собственного существования объекта, а комплексный – полноту его социального функционирования.

Принципы комплексного рассмотрения объективной реальности являются продолжением и развитием принципов ее системного рассмотрения, причем выделение комплексного подхода не основывается на сужении или расширении системного. Оно способствует уточнению статуса системного подхода и позволяет преодолеть некоторую расплывчатость представлений о системной целостности.

Возникновение и развитие комплексных представлений связано с определенными процессами в общественной жизни и обусловлено

методологической недостаточностью системных представлений, для того чтобы вскрыть закономерности развития общества на современном этапе и обеспечить эффективное управление общественной жизнью.

Как методы познавательно-преобразовательной деятельности комплексный и системный подходы различаются тем, что первый относится главным образом к целеполагающей деятельности, а второй – к целеисполнительной, средствообразующей. Комплексная целостность технических средств является целью развития техники, тогда как системная – лишь его средством; сначала задается комплекс, а потом конструируется система (техники, производства, управления, воспитания). Функция комплексного подхода состоит в отборе элементов и связей объекта, а функция системного – в его оптимально целостном построении (такое разделение особенно заметно в процессе создания принципиально новых технических средств, например космических аппаратов). Следовательно, комплексность базируется на системности и неосуществима без нее, как цель недостижима без средства. Нарушение системной целостности технического устройства лишает его возможности социального функционирования или переводит это функционирование на более низкий уровень комплексной целостности.

Таким образом, комплексное рассмотрение объективной реальности в процессе ее познания и преобразования предполагает *фиксацию комплексов* (функционально единые множества предметов, свойств, видов деятельности), *определение комплексности* (тип или форма организации множеств в соответствии с конкретно-историческим предельным выражением их функциональной полноты) и *формирование комплексного подхода* (направленность деятельности на достижение конкретно-исторически полного охвата функциональной целостности объекта).

Осуществление комплексного подхода безусловно требует объединения различных видов деятельности, ее межпредметности (в науке – междисциплинарности), причем не простого их сложения, а органического слияния в некоторый интегральный вид деятельности, адекватный целостности объекта. Однако межпредметность деятельности

является лишь необходимым условием и средством реализации комплексного подхода и не выражает его сущности. В практике научной деятельности происходят случаи, когда совокупность различных направлений необоснованно возводится в ранг комплексного исследования, поэтому следует согласиться с необходимостью различать понятия комплекса исследований и комплексного исследования.

Разные масштабные уровни системности техники характеризуются спецификой элементов и связей между ними. Но техника обладает системной и комплексной целостностью на каждом из этих уровней: в границах отдельного технического устройства и в рамках конкретно-исторической глобальности она представляет собой некое целое, связанное субстратно и функционально. Поэтому не обязательно создавать терминологическое разнообразие для отражения некоторых особенностей связей между элементами системы или звеньями комплекса на разных масштабных уровнях технической целостности, а тем более не требуется менять одно основание целостности техники (системность) на другое (комплексность) при переходе от анализа одного уровня к анализу другого – технике свойственны две формы целостности (системная и комплексная), а не разделение на две части (технические системы и комплексы).

Следует также отметить, что, говоря о технике в целом, нельзя ограничиваться только сферой материального производства. Есть и другие области человеческой деятельности. В общем виде речь идет именно о глобальной целостности, одинаково охватывающей бытовые приборы, космические аппараты, металлорежущие станки, горнодобывающее оборудование и т. д. Их функциональное единство не вызывает сомнений, все вместе они составляют технический комплекс. В принципе материально-предметный мир бытия человека обладает системной целостностью, хотя всеобщая взаимосвязанность этого бытия не непосредственна в отличие, например, от жесткой сочлененности узлов в отдельном механизме.

Системность малого масштаба обычно очевидна и не требует особых решений, например метафорическое отрицание пятого колеса в телеге. Целостность больших систем не просчитывается столь наглядно, поскольку нет однозначно определенной зависимости между их элементами – например, между суммарной протяженностью дорог, качеством их покрытия, количеством автомобилей и общим числом бензозаправочных станций. Есть только варианты, конкурсность которых имеет в своей основе, прежде всего, социальное содержание и обусловлена социальной дифференциацией общества. Иначе говоря, хотя социально-экономическая целостность изначально задается технологической, тем не менее решающими критериями остаются экономические и социальные показатели, например объем затраченных ресурсов и общественная значимость, степень относительности которой определяется глубиной социальной дифференциации.

Типичным примером системной целостности является проблема транспортировки крупногабаритных изделий, которая не ограничивается собственно областью перевозок, влиянием на развитие транспортной техники и инфраструктуры вообще, а имеет свое продолжение и в самом производстве, оказывая на него обратное воздействие в виде определенных ограничений – например, для больших единичных мощностей в энергетике (атомные реакторы, колеса гидротурбин), для крупноблочного монтажа высокой степени готовности и т. п. А для космического производства транспортный фактор вообще становится решающим.

Конечно, технологическая сопряженность элементов отдельного процесса более поверхностна и легче выражима, тогда как во всем производстве она опосредствуется множеством факторов, включая человеческий. Так, сопряженность производственных мощностей по технологическим переделам (например, мощностей по добыче железной руды, ее перевозке, обогащению, хранению, выплавке металла, его обработке и т. д.) зависит не только от качественно-количественной определенности оборудования, но и от организации труда, наличия

кадров, уровня их профессиональной подготовки и социально-экономических условий жизнедеятельности.

Системная целостность техники выражается главным образом в наличии единого процесса развития и функционирования множества отдельных предметов, движение которых подчинено совокупному движению множества и определенным образом специализировано. Необходимыми условиями системности техники являются ее пространственно-временная локализация и субстратность связей между ее элементами. Этим условиям отвечают не только отдельные технические средства, но и вся техника в целом, будь то совокупность ручных орудий, машин или автоматов. Системность техники в целом опирается на элементы природной среды (литосферу, гидросферу, атмосферу, гравитацию и пр.), которые в таком функционировании принципиально не отличаются от корпусов и станин, выполняющих функции опоры и сочленения узлов и деталей в отдельном техническом устройстве, а также поддерживается материальной инфраструктурой (здания, дороги, каналы, тоннели, мосты, линии электро- и радиопередачи, трубопроводы и т. д.) Элементы последней, в свою очередь, принципиально не отличаются от внутренних коммуникаций единичного технического средства и соединяют всю технику в одно целое не менее субстратно, чем трансмиссия, связывающая отдельные агрегаты.

Системная целостность техники требует технологической сопряженности ее элементов, обеспечивающей их совокупное функционирование. Сюда относятся качественно-количественное взаимосоответствие элементов, упорядоченность их функционирования и другие системообразующие факторы. Системность отдельных технических средств и техники в целом является общей для них и по этим показателям. Конечно, технологическая сопряженность элементов отдельного устройства более поверхностна и легче выразима, тогда как во всей технике она опосредуется множеством факторов, включая социальные.

Системная целостность присуща не только функционированию техники, но и ее историческому развитию, которое в субстратном плане как бы повторяет эволюцию живой материи, осуществляющуюся в виде непрерывной смены поколений живых систем, непосредственно связанных друг с другом. В общеисторическом процессе субстратно непрерывного движения техники осуществляется переход от использования одних форм движущейся материи к другим.

Наконец, системность техники в целом, как и отдельных технических средств, выражается в наличии у нее интегральных свойств, нового субстратного качества. Его конкретное определение затруднено наличием множества структурных уровней техники и высокой степенью разнообразия используемых форм движущейся материи. Видимо, данное затруднение общее при вычленении свойств любых систем, уровень элементной принадлежности которых к другим, более широким системам совпадает с уровнем разграничения этих и более широких систем по принадлежности к качественно различным формам движения материи. При этом вполне определено внутреннее взаимодействие системы (отдельных технических средств друг с другом), но неясно внешнее с точки зрения его перехода в противоположность как внутреннего взаимодействия более широкой системы (общественной или природной). Интегральными свойствами техники в целом являются ее входные и выходные характеристики во всей их совокупности – содержание и степень воздействия на природную среду в его конкретно выраженных формах и объем удовлетворения субстратно определенных потребностей.

Целостность техники не теряет своей системности при движении от нижних уровней ее структурной организации к высшим. Более того, системная целостность отдельных технических средств находится в прямой зависимости от степени их включенности в общее взаимодействие, при выключении из него они теряют свою техническую целостность совсем, перестают быть техническими системами.

Было бы неверно считать, что при переходе от одних структурных уровней техники к другим до определенного уровня системность техники

свойственна ей самой по себе, и лишь выше этого уровня она связывается в единую систему деятельностью человека. Отсюда следует, что одно из проявлений технического прогресса состоит именно в повышении данного уровня, в увеличении степени собственной системности техники (от разрозненных ручных орудий к их системам в машинах, от отдельных машин к их системам в автоматических линиях и т. д.). Однако в действительности системность техники на всех ее структурных уровнях поддерживается деятельностью человека, который является носителем обеих форм технической целостности.

Итак, при дифференциации системной и комплексной форм технической целостности предполагается разделение двух видов закономерностей технического прогресса, которые взаимодействуют, переплетаются друг с другом в процессе становления и эволюционирования технических средств. Вместе с тем в своем единстве они достаточно четко субординированы – системность техники означает целостность ее предметного бытия и образует средство технического прогресса; комплексность техники означает целостность ее социального функционирования и составляет цель технического прогресса.

При таком рассмотрении системная и комплексная формы технической целостности являются противоположностями: первая выражает внутреннюю, субстратную целостность техники, обусловленную всеобщими закономерностями системного строения природы; вторая составляет функциональную целостность техники, определяемую закономерностями целостного бытия человека. Следовательно, техника может быть разложена на ее системные и комплексные элементарные составляющие, которые объектно не всегда совпадают. Соответственно системная и комплексная формы технической целостности имеют разные закономерности, но неразрывно связаны друг с другом и взаимоопределяются в границах единства природного и социального.

Закономерности комплексной целостности техники обусловлены движением общественных потребностей и выражают процесс ее

функционального развития. Например, эволюция комплексной целостности средств фотографии, звукозаписи, радиовещания, телевидения и кино по существу одинакова, потому что состоит в расширении сферы воздействия на чувства человека (от неподвижного изображения к движущемуся, от черно-белого к цветному, от монозвучания к стереозвучанию, от плоского изображения к объемному и т. д.), хотя эволюция системности у каждого из этих средств своя собственная и во многом специфическая. Наиболее полно относительная самостоятельность развития комплексной целостности техники проявляется в общей для большинства ее отраслей последовательности: ручное орудие – машина – автомат.

Таким образом, целостность техники развивается как бы в двух измерениях, будучи по-разному детерминированной природными и социальными закономерностями взаимосвязи и взаимообусловленности явлений. Материально-технический комплекс стремится к полному завершению, к такому состоянию, когда он оказался бы способным удовлетворять всю конкретно-историческую совокупность потребностей, связанных с применением материально-технических средств. Однако, создавая комплекс технических средств, человек постоянно сталкивается с инерцией и внутренней системной целостностью, сопротивлением их собственного предметного бытия.

Комплексная целостность техники не укладывается в рамки ее системности и вступает в противоречие с ней. Это противоречие выступает в качестве движущей силы материально-технического развития. В принципе вся совокупность материально-технических средств и конкретно-историческая природная среда представляют собой единое целое, функционирующее и развивающееся в силу постоянно разрешающегося и вновь возникающего противоречия между системной и комплексной формами материально-технической целостности, когда техника в соответствии с направлением функционального развития должна преодолеть природные связи, вырваться из пут естественно обусловленной системности, которая, в свою очередь, стремится к своему

полному завершению, к состоянию устойчивого равновесия входящих в нее элементов, сопротивляется комплексности, постоянно навязывающей новые функции и «возмущающей» устойчивость системы техники, а через нее и устойчивость системы природы.

С точки зрения современного научного знания принцип материально-технической целостности ясен и прост: весь предметный мир человеческого бытия представляет собой единую систему, которая, следовательно, может быть рассчитана по любому из ее элементов, взятому в качестве базового, исходного. Например, для того чтобы прокормить человечество, необходимо получить определенное количество хлеба; в свою очередь, для его производства надо обработать соответствующие земельные площади, для чего необходимо иметь некую совокупность орудий и машин, к ним горючее и так далее по всей цепочке до ее относительного замыкания на человеке в качестве потребителя в начальном звене и как производителя в конечном. Конкретный подсчет выглядит следующим образом. Для обеспечения людей всеми видами продуктов питания по рациональной норме необходимо получать урожай зерновых 1 тонна на человека. При средней урожайности 15 центнеров (российские показатели)¹³⁹ с 1 гектара могут кормиться один-два человека. Соответственно, чтобы обеспечить едой все человечество, необходимо ежегодно засеивать (без учета потерь) более 4 миллиардов гектаров, что почти в два раза больше суммарной площади бывшего СССР, или одной шестой земной суши. Далее можно высчитать, сколько и какой техники, топлива, различных удобрений и т. д. надо для поддержания такой урожайности. Затем выполняется расчет производства самой техники и топлива, а потом... в общем, всей цепи не охватить.

Однако кроме продуктов питания человеку нужно жилье, одежда, обувь, лекарства, книги, транспорт. Определить рациональное содержание всей потребительской корзины мы тоже не беремся, понимая условность норм, и по крайней мере не будем исходить из необходимости каждому человеку иметь комнату в отдельной квартире, а каждой семье –

¹³⁹ Мир в цифрах : стат. сб. // Финансовый инжиниринг. М., 1992. С. 339.

автомобиль. Нам важно показать связь и взаимозависимость между потребительским комплексом и производящей системой. Это можно сделать, если установить закономерности формирования потребительского комплекса и закономерности функционирования и развития материально-технической системы.

Все множество вариантов расчета материально-технической системы, то есть любой элемент, взятый в качестве исходного, должно быть сводимо друг к другу и непротиворечиво. Иначе говоря, рассчитывая материально-техническую систему в качестве средства наполнения потребительской корзины, мы можем отталкиваться от любого предмета в качестве исходного элемента, будь то продовольствие, жилье, транспорт и т. д., и должны получить один и тот же результат, одну общую систему.

Тем не менее, хотя принцип целостности в материально-техническом развитии на первый взгляд кажется очевидным, ее адекватной модели не существует – ни натуральной физической, ни условной стоимостной, ни математической. По методам расчета целостности материальная производственная практика, по сути, не идет дальше функциональной схемы стихийно регулируемой сбалансированности производства и потребления. И никто не может гарантировать, что реальная материально-техническая целостность сбалансирована так же, как живой организм, что, например, суммарное количество работников, рассчитанное по всем элементам материально-технической системы, необходимой для создания достаточного потребительского комплекса, не превзойдет население Земли.

Конечно, трудности построения такой модели связаны, прежде всего, с необходимостью обработки невообразимо огромных массивов информации, которая к тому же постоянно меняется, так как система чрезвычайно динамична. Однако главным препятствием здесь является не сложность системного расчета как такового, а определенная направленность системы – ее функциональная и структурная заданность, поскольку любая система, как совокупность взаимосвязанных элементов, никогда не достигает состояния абсолютной замкнутости самой на себя,

когда любой из элементов мог бы служить исходной точкой отсчета, подобно замкнутой кривой, не имеющей начала как такового. Система характеризуется неоднопорядковостью начальных, промежуточных и конечных элементов. Она, независимо от степени сложности, при всех ее структурных сплетениях и пересечениях всегда представляет собой незамкнутую, с многочисленными ответвлениями цепь. В ней всегда наблюдается дефицит показателей какого-либо из элементов, поэтому развитие системы есть постоянная пульсация, движение волн указанного дефицита от одного элемента к другому с периодическим возвратом после прохождения по всем направлениям взаимосвязи и взаимозависимости.

Сопряженность элементов, свойственная материально-технической целостности, опирается на те же законы, что и сопряженность (сочлененность) содержания живых систем. Как по отдельному фрагменту челюсти палеоантрополог реконструирует весь организм ископаемого человека, так и археолог воссоздает облик материальной культуры прошедших эпох по отдельным предметам. Впрочем, если по зубу животного можно определить, чем и как оно питалось, и на этой основе частично воспроизвести его образ жизни, то, кто питался им самим и как это, в свою очередь, влияло на его поведение, определить гораздо труднее. Подобную несимметричность взаимоопределяемости элементов системы следует учитывать и при рассмотрении материально-технического развития.

Технический комплекс стремится к полному завершению, к такому состоянию, когда он оказался бы способным удовлетворять всю конкретно-историческую совокупность потребностей, связанных с применением техники. Последняя обладает относительно самостоятельным направлением функционального развития, в соответствии с которым она должна преодолеть природные связи, вырваться из пут естественно обусловленной системности. В свою очередь, системность техники тоже стремится к полному завершению, состоянию устойчивого равновесия своих элементов,

противодействующему появлению новых социальных функций техники, становлению ее комплексной целостности.

Внедрение нового элемента в систему техники требует ее определенной перестройки, пропорциональной объему связей этого элемента. Так, одно дело изменить состав горючего для автомобилей, но совсем другое – перевести их на электротягу. Во втором случае даже при наличии удовлетворяющей *всем* требованиям электродвигательной установки такая замена оказалась бы неосуществимой без радикальной перестройки всей экономики. Консервативность системной целостности в определенной степени увековечивает стандарты и возводит некоторые показатели техники чуть ли не в ранг постоянных величин природы (исторически сложившаяся ширина железнодорожной колеи, калибры оружия и многие другие типоразмеры).

Каждая отрасль техники опирается на всю ее систему и не может в своем развитии «выскочить» из пропорций системной целостности. Например, проектная скорость движения конвейера «ВАЗа» обеспечила выпуск одного автомобиля каждые 22 секунды. Эта скорость была определена темпом развития всей системы техники и поэтому не могла быть увеличена хотя бы на 1 секунду без какой-либо недоделки автомобиля. То есть в системности одного изделия воплощается материально-техническая целостность всей экономики, «скоростью» совокупного движения которой и задается скорость движения конкретного сборочного конвейера. Но всю экономику не переключить на другую скорость простым нажатием кнопки.

В то же время характер соотнесенности отдельных отраслей техники с общим уровнем ее развития не одинаков для разных отраслей. Некоторые из них отражают состояние всей системы техники за счет того, что фокусируют в себе ее достижения и демонстрируют, так сказать, предел возможностей (космическая техника). Другие отрасли характеризуют систему техники, будучи ее становым хребтом. Сюда относятся отрасли машиностроения, химической и нефтехимической промышленности, электроэнергетика.

Инерция целостности, как фактор развития, не поддается однозначной оценке. Обеспечивая устойчивость предмета, она может играть роль источника его развития, но одновременно служит тормозящим фактором. Системная целостность техники, базирующаяся на материально-предметной сопряженности ее отдельных элементов, в определенной степени консервативна, она чутко реагирует на малейшие изменения элементов и структуры и сопротивляется этому. Так, по мере расширения и усложнения материально-технической сферы некоторые показатели все больше закрепляются и стремятся к фундаментальности постоянных величин природы (например, калибры оружия или исторически сложившаяся ширина железнодорожной колеи в разных странах, унифицировать которую пока что оказывается практически невозможно, и при пересечении границы до сих пор приходится менять колесные тележки вагонов; в связи с этим железнодорожникам бывших союзных республик, граничащих с дальним зарубежьем, еще предстоит принять нелегкое технико-экономическое, обремененное политикой решение о ширине своей национальной колеи). Количество подобных показателей увеличивается нарастающими темпами, а их влияние на всю систему техники становится глубже и разветвленнее. Тем не менее системная целостность техники, никогда не достигая своей завершенности, постоянно требует включения новых элементов и перестройки структуры. Отсюда следует, что роль материально-предметной сопряженности в техническом прогрессе неоднозначна и противоречива. Изменение отдельных элементов тормозится инерцией сложившейся структуры всей системы техники, что замедляет темпы ее развития. Даже при удачной разработке автомобильной электродвигательной установки, отвечающей всем требованиям современных транспортных средств (по скорости, мощности, запасу хода и т. д.), она не сможет быть внедрена за то время и с теми усилиями, которые необходимы для налаживания производства нового изделия, потому что «ударная волна» от структурного сдвига в одной отрасли так или иначе потрясет всю экономику. Правда, современность

«подкидывает» более прозаические ситуации, связанные с технической целостностью. Так допустим гипотетическую возможность образования некоего лобби, протолкнувшего закон о переходе в России на левостороннее движение, чтобы допустить эксплуатацию автомобилей с правым расположением руля. Подключат медиков и психологов, которые выскажут мнение о том, что пешеход-правша лучше ориентируется в обстановке, когда при переходе улицы сначала смотрит направо, а у водителя-правши лучше развито правое боковое зрение, поэтому ездить и ходить удобнее по левой стороне улицы или дороги; найдут и левоориентирующихся сотрудников службы ГИБДД и т. п. Поскольку правшей у нас большинство, референдум не потребуется. Но во что обошлась бы вся эта перестройка обществу? Пока что решение найдено менее болезненное – переоборудовать автомобили.

С точки зрения системности очень показательна драматическая ситуация в энергетике. С полным основанием надеясь на обуздание термоядерной энергии, нельзя забывать, что создание собственно установки по ее выработке лишь приблизит нас к решению энергетической проблемы в ее определенном конкретно-историческом виде, но само по себе еще не решит именно в силу вышеуказанных обстоятельств. И вообще от освоения термоядерной энергии следует ожидать не столько появления «второго дыхания» у современной технологии, сколько нового технического переворота. В противном случае сосуд с энергией увеличится, но горлышко останется прежним.

Субстратная непрерывность, преемственность развития техники, обусловленная влиянием ее системной целостности, объективизирует технический прогресс и не позволяет обществу миновать тот или иной технологический способ производства. Отдельные открытия, сколь бы ни были они значительны сами по себе, не способны революционизировать технику, если они не вплетаются в общую ткань ее системной целостности. История техники знает немало случаев, когда научные открытия и технические изобретения не могли быть использованы на практике именно из-за отсутствия необходимой базы, а не потому, что их

не поняли современники, то есть не только по причине социального консерватизма. Да и сами открытия и изобретения становятся все более соразмерными с уже существующей системой техники. Конкретно-историческая экспериментальная и производственная база не выпускает их за пределы объективной перспективы, «экстраполируемой» системной целостностью уже существующей техники. Процесс научных исследований и конструкторских разработок стал крупным потребителем наиболее прогрессивных и дорогостоящих средств, а соответственно, деятельность ученого-одиночки – практически невозможной. Таким образом, чем масштабнее и разветвленнее система техники, тем труднее отдельным открытиям и изобретениям форсировать ее развитие. Но чем более радикальным будет изменение какого-либо отдельного элемента, тем глубже и шире станут изменения во всей системе, а в конечном счете и эффективнее, потому что отпадет необходимость воспроизводить многие элементы, функции которых ограничивались поддержанием целостности эволюционирующей в границах одного и того же качества системы, то есть происходит освобождение от накопившегося балласта, шлаков целостности.

Материально-техническое развитие характеризуется определенной временной координатой – интервалом опережения всей системы техники в отдельных открытиях и изобретениях как глубиной моделирования ее будущих состояний. Задача научно-технической политики в первую очередь в том и состоит, чтобы обеспечить соответствующие прорывы, определить приоритеты материально-технического развития. Отсутствие научных и технических заделов на перспективу необходимо приводит к застою, что, впрочем, реально произошло в российской науке, когда к развитию фундаментальных исследований подошли так же, как к развитию основных фондов в промышленности, – их просто «проели», а теперь общество пожинает плоды мнимой экономии и гипертрофированной ориентации на конкретные практические результаты всех научных исследований независимо от степени фундаментальности.

Опережение в материально-техническом развитии включает в себя и специальные прогнозные исследования, позволяющие рассчитывать развитие целостности. За их основу принята ее экстраполяция с учетом возможных вариантов качественных изменений. Образцы будущей техники должны не только существовать на бумаге, но и реально функционировать в системе техники. Только тогда можно определить их качество и степень необходимых изменений в системе. Это одна из ступеней опережения. Самые дальние, конечно, могут быть заданы только функционально и фигурируют лишь в виде некоторых идей, вытекающих из тенденций реального технического прогресса.

Каждый этап научно-технического прогресса имеет определенный максимально возможный уровень опережения этого этапа, отраженный в открытиях, изобретениях и внедрениях. Открытия обусловлены всем мировым научно-техническим потенциалом, и поэтому ученые нередко могут существенно опережать научно-технический прогресс в своей стране. Изобретения в большей степени ориентированы на национальный научно-технический потенциал. Наконец, внедрение представляет собой процесс вписывания новой техники и технологии в существующую целостность и способно опережать материально-техническое развитие именно настолько, насколько материально-техническая система уже подготовлена для перехода на следующую ступень своего развития. Таким образом, в нормально развивающейся системе каждое новое изделие должно быть изобретено и внедрено в свой срок. В той мере, в какой перерывы постепенности, а иначе говоря – технические революции, в тех или иных областях придают всей системе техники резкое ускорение, в такой же мере отставание даже в отдельных областях материально-технического развития отбрасывает ее назад на больший срок, чем данное конкретное отставание. В материально-техническом развитии прослеживается связь между глубиной опережения главными элементами материально-технической системы и дальностью отрыва лидеров от основной массы стран по техническим показателям развития цивилизации. Чем более отдаленное техническое будущее стыкуется с

современными контурами материально-технического развития, тем больше этот отрыв и тем меньше остается надежд у аутсайдеров когда-либо его ликвидировать.

Исходя из современной продолжительности циклов обновления материально-технических средств, можно достаточно определенно описать технику на десятилетия вперед и проверить не столь давние прогнозы футурологов, поскольку она уже сейчас воплощена не только в чертежах и опытных образцах, но и в действующих средствах современной материально-технической системы. Соответственно рассчитывают, насколько увеличится разрыв по тем направлениям материально-технического развития, по которым Россия оказалась ниже мирового уровня. Чтобы не допустить этого, необходимо:

1. Увеличение фундаментального задела по всему фронту научных исследований, прежде всего по приоритетным направлениям.

2. Скачок в использовании преимуществ международного разделения труда, особенно в области научно-технического прогресса.

3. Активизация государственного регулирования процессом развития материально-технической системы с точки зрения ее восприимчивости к внедрению новых элементов.

Если Россия сейчас опоздает с образцами техники будущего, то с его приходом отстанет еще больше. И наоборот, если Россия сумеет осуществить прорыв в приоритетных областях, то по материально-техническому развитию выйдет на самые передовые рубежи. Повторение разработанных конструкций и технологий, тем более тиражирование или просто покупка готовых изделий, нередко экономически оправдываемые в масштабе отдельных производств или отраслей, принципиально не позволяют преодолеть определенный интервал научно-технической отсталости. Выход на передовые рубежи научно-технического прогресса выражается в занятии господствующих позиций в материально-технической целостности, в способности определять ее ключевые элементы, а значит, в возможности оказывать решающее влияние на формирование всей материально-технической целостности. Здесь

жизненно важно не ошибиться в выборе приоритетов и вообще в выработке стратегической концепции научно-технического прогресса.

В отдельном механизме подбор узлов и деталей подчинен его выходным параметрам, которые задают определенный уровень качества этих узлов и деталей. Снижение уровня данного качества приводит к уменьшению функциональных возможностей всего механизма, при завышении качества увеличивается его цена, но функциональные возможности остаются неизменными. Элементы более широких систем имеют и более широкую функциональную ориентацию, а следовательно, и большую самостоятельность в своем развитии. Кроме того, вместе с увеличением масштабов систем возрастает и степень общности их показателей, сплавляясь в одну предельно общую функцию. Соответственно фактор целостности усиливает свое воздействие прямо пропорционально росту масштабов материально-технического развития, при недостаточной системности которого можно, например, занимать первое место по выплавке стали, но быть далеко не первым в машиностроении, превосходя другие страны по суммарной массе (весу) выпускаемых станков, но уступая по их количеству.

Показатели технического развития, определяемые целостностью всей материально-технической сферы, не обязательно совпадают с возможными показателями отдельных технических средств, рассматриваемых вне общей материально-технической целостности. При этом неравномерность распределения качества в материально-технической системе определенным образом нивелирует показатели отдельно взятых систем, подгоняя их друг к другу, подобно сочлененным деталям и узлам некоего механизма. Иначе говоря, материально-техническая система характеризуется некоторой степенью функциональной сбалансированности, базирующейся на технологической сопряженности ее элементов, самый слабый из которых, образно говоря, является зачетным, определяющим фактический уровень всей системы, выражает ее общие показатели. По терминологии А. А. Богданова это называется «закон наименьших».

Исходя из наличия множества ступеней системности материально-технического развития, нетрудно понять, что его действительный уровень может далеко отстоять от планируемого расчетного, причем только в сторону понижения, поскольку в системности нет ни закона наибольшего, ни закона среднего, а есть только закон наименьшего. Таким образом, одно из важных направлений организации материально-технической целостности составляет ее оптимизация. В настоящее время это жизненно необходимо, так как масштабы и качественное многообразие современного производства намного превзошли меру непосредственной данности, очевидности самой целостности, поддающейся расчету на основе практического опыта и интуиции. Действительно, каковы пределы единичных мощностей в энергетике с точки зрения экономики, экологии, геополитики? Сосредоточивать усилия на поиске новых способов транспорта энергии на дальние расстояния от атомных станций, а в дальнейшем от термоядерных гигантов или искать новые способы местного энергообеспечения в нетрадиционной энергетике? Лучше строить один большой порт или несколько маленьких для расширения «окна в Европу» в районе Санкт-Петербурга после распада Союза? Эти и многие другие проблемы альтернативны сугубо относительно, в границах определенного конкретно-исторического периода. Чем шире рамки такого периода, тем в большей мере могут меняться местами положительность и отрицательность последствий материально-технической деятельности.

На определенном уровне целостность становится неуправляемой, что выражается, в частности, в растущем несоответствии увеличивающихся производственных вложений и уменьшающихся конечных результатов. К подобному экономическому парадоксу приводит стихия целостности, по крайней мере в абстрактной модели. Вместе с тем в настоящее время появились технические средства, позволяющие рассчитать оптимальные состояния материально-технической целостности и обеспечить ресурсосберегающее производство, в осуществлении которого собственно экономия возможна только на первом этапе – в период упорядочения

целостности, а в более широком смысле речь идет об общем повышении коэффициента полезного действия в материально-техническом развитии.

Значительные резервы в этой области содержит внедрение непрерывных технологических процессов. Конечно, добиться такой степени непрерывности, чтобы с первого раза расплавленный металл без дальнейших охлаждений и новых разогреваний на различных этапах обработки укладывался в траншею в виде готовой трубы без швов, невозможно, по крайней мере сейчас. Но тенденция к большей технологической состыкованности производственных процессов объективно существует. И одним из ее условий является автоматизация. Как тут ни вспомнить Д. И. Менделеева, который писал: «Непрерывная равномерность заводско-фабричных дел составляет их основной признак... То техническое предприятие может быть наиболее выгодным, в котором непрерывная равномерность будет соблюдена строжайшим образом. Она есть идеал, предел стремлений техники»¹⁴⁰.

Не следует смешивать непрерывность производственных технологических процессов и непрерывность процесса производства. Хотя одно существует лишь в форме другого, но технологический процесс выражает субстратные связи деятельности, а процесс производства – функциональные. Для повышения КПД использования техники важную роль играют унификация и стандартизация, специализация и концентрация производства в национальных и международных масштабах. Значительные достижения в этой области достигнуты при организации комбинированных транспортных перевозок – морских, железнодорожных, автомобильных.

Однако материально-техническое, физическое и моральное развитие не состоит из абсолютных скачков от старых систем к новым. Как и всякое развитие, оно включает в себе единство устойчивости и изменчивости в соотношении, определяемом конкретно-историческими обстоятельствами. Противоречие между материально-техническим

¹⁴⁰ Менделеев Д. И. Соч. Т. 20 / Д. И. Менделеев. М. : Госхимтехиздат ; Изд-во АН СССР, 1950. С. 113–114.

функционированием и развитием находит свое разрешение в процессе материально-технической реконструкции, сочетающее в себе внедрение новых элементов в систему материально-технических средств «на ходу», то есть при продолжении и нарастании скорости ее функционирования. В экономической сфере это называется единством экстенсивного и интенсивного развития производства. Характер их соединения обусловлен социальными основаниями хозяйственного механизма. То, что в России перешли к новым экономическим отношениям, означает следующее: реконструкция материально-технической системы регулируется новыми методами на основе этих новых отношений. Но задача самой реконструкции остается на повестке дня, и откладывание решения приводит лишь к ее усложнению, как отсрочка платежа к нарастанию процентов, а запущенная болезнь – к хроническому состоянию.

Разумеется, законы материально-технической целостности не одинаково проявляются в системах разных масштабов. Но если по отношению к отдельному механизму приемлемо хотя бы абстрактное допущение одновременности физического и морального износа, то модель развития всей системы техники в виде такой пульсации уничтожения и возникновения просто не имеет смысла. Материально-техническое развитие всегда включает в себя процесс реконструкции с определенным соотношением степеней эволюционности и революционности. В отличие от отдельного механизма материально-техническую систему невозможно остановить и поставить на капитальный ремонт, она непрерывно реконструируется.

Таким образом, материально-техническая система всегда имеет слабые элементы, требующие совершенствования или замены; ее полное обновление представляет собой некий цикл, реальный, но не поддающийся однозначной хронометрии, потому что циклы физического и морального обновления не совпадают. Эти циклы можно обозначить как обновление функционирования, с одной стороны, и обновление развития – с другой. В идеале они совпадают, то есть обновление функционирования подчинено обновлению развития, есть просто форма его овеществления,

поскольку элементы системы заменяются не дубликатами в качестве запчастей (новые элементы функционирования), а усовершенствованными изделиями (новые элементы развития). При этом физический и моральный износ по своему жизненному циклу должны совпадать.

Однако понятие полного обновления материально-технической системы относительно, ибо абсолютно полного ее обновления просто никогда не произойдет, ни физически, ни морально, в частности, физически не произойдет потому, что в материально-техническую систему в качестве ее универсальных элементов входят тела природы, без которых неосуществимы технические процессы. Таким первичным телом является Земля, и оторвать от нее техника сама себя не в состоянии. Потусторонние силы при рассмотрении материально-технического развития мы в расчет не берем.

В настоящее время наблюдается процесс не замены технических принципов, а их накопления. Прометеев огонь, однажды вспыхнув, вряд ли когда-нибудь угаснет, пока жив род человеческий; меняются виды топлива и формы процесса – от первобытного костра до современной высокотемпературной плазмы, – но суть процесса остается неизменной. То же самое можно сказать о колесе, которое, один раз закрутившись, теперь уже никогда не остановится, переходя из одной технической конструкции в другую. По-видимому, началом современной технологической цивилизации является соединение огня и колеса и последующее материально-техническое развитие так или иначе будет основано на этом великом соединении. Тем не менее важно отметить, что здесь совершенно недопустимы какие бы то ни было абсолютизации.

Внедрение в систему новых элементов функционирования не нарушает ее структуры, и при наличии необходимой степени субстратной совместимости внедряемого элемента с другими элементами системы она продолжает существовать. Для одних систем эта степень совместимости может быть больше, для других меньше. Организмы требуют очень высокой степени совместимости, чем, собственно, и определяются главные трудности трансплантации живых органов и протезирования.

Технические системы не живые, но принцип здесь действует тот же: либо «грубый» элемент губит «нежную» систему, либо «грубая» система губит «нежный» элемент. Оба варианта технической несовместимости отражены во множестве реальных жизненных сюжетов на общую тему – безоглядный импорт новейшей техники и технологии без учета фактора технической целостности. Таким образом, качество продукта измеряется степенью его вписываемости в целостность процесса, в котором он функционирует. В производстве это, например, вписываемость поставляемых смежниками-изготовителями комплектующих в конечное изделие, в быту – вписываемость в потребительский комплекс.

Внедрение в материально-техническую систему новых элементов развития, как было указано ранее, связано с общим изменением системы, определенной перестройкой ее структуры и остальных элементов. Здесь тоже существует мера соответствия, при несоблюдении которой новый элемент отторгается системой, подобно тому как отторгается организмом какое-нибудь лишнее образование в нем.

Материально-техническая система задается ее функциями. В частности, элементы и структура производственной системы соответствуют элементам и структуре производимых систем. Ясно, что изготовление чайников на крупном машиностроительном предприятии потребует частичной загрузки собственно производящих мощностей и совсем мало коснется исследовательской и расчетно-конструкторской базы производства, даже если снабдить чайник каким-нибудь электронным устройством для получения художественного свиста. И наоборот, наладить изготовление сложных технических устройств на предприятиях с преобладанием технологии на основе ручного труда просто невозможно. Но если даже обойтись без категорических утверждений о возможности или невозможности, то говорить об эффективности или неэффективности в данном случае вполне уместно. Следовательно, функциональное переориентирование материально-технической системы, и в частности перепрофилирование производства, также имеет свою меру – в одном случае оно ограничено материально-

технической системностью, в другом – экономической целесообразностью.

Данная проблема в ходе реформ превратилась из сугубо теоретической в сугубо практическую в связи с конверсией, когда образно-художественный лозунг перековки мечей на орала реализуется чуть ли не буквально. Конверсия в современном понимании – это уже не просто обратная перестройка народного хозяйства после окончания войны, а его своеобразная демобилизация, возврат на мирные рельсы. Конверсия – процесс органичного срастания военной и мирной ветвей материально-технического развития на единой базе научно-технического прогресса.

Причина опережающих темпов военно-технического развития имеет объективный характер – они обусловлены конкуренцией, состязанием государств за место в мировом сообществе; здесь в наибольшей степени проявляется роль социальной дифференциации в качестве движущей силы материально-технического развития. Военное производство определило общую направленность современного научно-технического прогресса, а военная техника играет роль головных образцов всей техники. Мы не беремся дать категорический ответ на вопрос о соотношении общего и военного материально-технического развития, каковы были бы темпы общего без военного, – это тема самостоятельного исследования. Для нас в данном случае важен сам факт асимметричности во взаимосвязи военных и мирных отраслей, когда в одну сторону преимущественно двигаются материальные ресурсы, а в другую – новые научно-технические идеи и технологии. Обратный поток от военно-технической сферы продиктован не идеями гуманизма или пацифизма – в нем заинтересован военно-промышленный комплекс в целях укрепления своей собственной материальной базы. Весь вопрос заключается в том, каково действительное содержание и значение этой обратной связи, не говоря уже о степени взаимовыгодности вышеуказанного встречного движения.

Вообще примечателен сам факт того, что Россия оказалась перед болезненной проблемой конверсии в мирное время. Здесь главное не

сокращение военного производства как таковое, а специфика российского военно-промышленного комплекса. Гонка вооружений, как тень сопровождавшая социализм на всем протяжении его существования, была непосильной ношей для экономики, особенно если необходимо было добиться соответствия общего уровня материально-технического развития страны и технического уровня военной техники. «Оборонка» не вписывалась в общую материально-техническую систему в качестве ее элемента, как не вписывается, скажем, эксплуатация современных компьютеров в систему обслуживания старого телеателя. Поэтому для обеспечения производства новейших вооружений пришлось создать параллельную народнохозяйственную структуру, военное производство в чистом виде на базе автономно функционирующей и развивающейся материально-технической системы с собственной инфраструктурой. Ее связь с народным хозяйством, по сути, была односторонней, и трудно сказать, что при чем существовало фактически – то ли военно-промышленный комплекс при народном хозяйстве, то ли народное хозяйство при военно-промышленном комплексе, разрастание которого, подобно раковой опухоли в организме, все больше разрушало системную целостность техники.

Вопрос о конверсии решен самой жизнью: больше нет единых вооруженных сил мировой системы социализма, нет единой оборонной промышленности, а самое главное – нет всеобщего противостояния двух мировых систем, диктовавшего постоянную готовность к ведению собственными силами глобальной войны на уничтожение. Но он не решен с точки зрения путей реализации, поскольку понятие конверсии не наполнено конкретным технико-экономическим содержанием, конверсия не просчитана на определение места военного производства в едином народнохозяйственном комплексе. Прекращение финансирования оборонных предприятий – это не конверсия, а просто свертывание производства, разоружение; и переход к изготовлению первоклассных видеоманитов и электронных кухонь ничего не меняет. Чтобы принять решение о выпуске какого-нибудь дефицитного бытового

прибора на высокотехнологичном оборонном предприятии, особых интеллектуальных усилий не требуется. Но, кроме ограбления самих себя, если по крупному счету, это ни к чему не приведет. Это не означает, что конверсию можно повернуть таким образом, чтобы продолжить расширенный выпуск оружия на продажу. В принципе такой сценарий несильно будет отличаться от сценария с продажей природных ресурсов в главной роли, хотя, разумеется, роль оружейного придатка в мире более престижна, нежели придатка сырьевого.

Есть еще один вариант, парадоксальный, но вполне рыночный, – отрабатывать на оборонных предприятиях сверхсложные технологии и продавать их на Запад, а оттуда завозить технологии попроще для собственного использования. Как говорится, и Запад в обиде не останется.

Вероятно, единого детального сценария конверсии объективно не может быть. Но может и должен быть выдержан единый принцип, который предполагает ликвидацию надстроечного, паразитирующего характера «оборонки», и такое включение в общую материально-техническую системность, когда ее функционирование в новом качестве будет осуществляться на той же высоте технологии и даже с большей динамикой роста за счет большего разнообразия продукции, когда мирные и военные товары будут выпускаться на одном уровне при максимально высоких требованиях.

Однако оцененная с позиций целостности действительная ситуация с конверсией сейчас такова, что речь надо вести скорее не об органичном включении оборонной промышленности в общую материально-техническую систему, а наоборот, о приведении всей системы в соответствие с оборонным производством. Сказать, что конверсия находится в начальной стадии, – значит ничего не сказать, точнее в начальной стадии находится разговор о конверсии. Ибо есть еще один фактор, о котором не упоминают: разработка новой военной доктрины, коренная военная реформа неумолимо ставят вопрос о качественном перевооружении армии. Таким образом, наряду с конверсией перед оборонной промышленностью встанет задача переключения на новые

виды вооружений. Получается своеобразный гибрид конверсии с реконструкцией.

В развитии техники относительная самостоятельность комплексной и системной форм ее целостности проявляется в различии направлений технического творчества, одно из которых преимущественно связано с расширением комплексной целостности техники (создание новых отраслей – телефон, радио, телевидение, авиация, космонавтика, информатика и пр.), другое главным образом состоит в преодолении системных ограничений в технике (например, создание электро- и теплоизоляции в энергетике). Противоречие между комплексной и системной формами технической целостности уходит своими корнями в сферу взаимодействия общества и природы. Становление комплексной целостности природной среды приводит к разрыву ее естественных связей и разрушению системной целостности, что порождает новые направления в человеческой деятельности, являющиеся вторичными (охрана окружающей среды).

Однако реальное развитие техники представляет собой равнодействующую тенденций ее субстратного и функционального прогрессирования. Соответственно столь же нерасторжимо должно быть и применение системного и комплексного подходов, единство которых обеспечивает оптимальность соотношения цели и средства в техническом прогрессе. Вспомогательное производство со временем перестает быть «вынужденным» и начинает удовлетворять какие-либо непосредственные жизненные потребности, обогащает функциональное содержание техники. Несмотря на слитность деятельности по развитию комплексной и системной форм технической целостности, расширение первичных потребностей всегда остается главной движущей силой развития техники, которое никогда не превратится в сугубо объективизированный процесс, ограниченный поддержанием ее системной целостности.

Единство комплексной и системной целостности техники, относительность их противоположностей выражаются в том, что преодоление системности техники не только стимулирует потребности

промежуточного характера, но и создает принципиально иные возможности, порождает новые первичные потребности. Следовательно, непрерывность субстратного развития техники, обусловленная ее системной целостностью, вносит момент прерывности в эволюцию комплексной целостности. И наоборот, непрерывность развития социальных функций техники, обусловленная ее комплексной целостностью, делает прерывным поступательное движение системной целостности, создает новые отношения системности.

В зависимости от соотношения комплексной и системной форм технической целостности по их удельному весу тот или иной этап развития техники имеет разные возможности планирования и прогнозирования технического прогресса. Системная целостность техники преимущественно ориентирует ее эволюционное развитие и дает большой простор планам и прогнозам в этой области, а комплексная предполагает качественные, революционные изменения в технике, поскольку связана с возникновением новых потребностей, а значит, в данном отношении более ограничена. При этом, конечно, надо учитывать, что объективная противоречивость технического прогресса делает достаточно условной такую связь комплексной и системной целостности техники с революционными и эволюционными стадиями ее развития, первичными и вторичными потребностями.

Противоречивость соотношения комплексной и системной целостности техники выражает объективную противоречивость процесса преобразования предметов природы, обуславливает развитие потребностей и тем самым формирует движущую силу технического прогресса. Такое соотношение комплексности и системности техники является нормальным и необходимым условием ее развития.

Противоречие между природным и социальным содержанием техники конкретизируется исторически определенными формами освоения природы и организации общественной жизни и вне этой конкретизации просто не существует. В субстратном развитии техники осуществляется переход от одних типов ее системности к другим (системы ручных

орудий, машин, автоматов). В свою очередь, развитие общественных отношений детерминирует смену типов комплексной целостности техники. Соответственно меняется и отношение противоречивости между комплексной и системной формами технической целостности. Но на каждом этапе общественного прогресса исторически определенной системной целостности техники противостоит столь же определенная форма комплексной. Наряду с противоречивостью связи друг с другом эти формы одновременно находятся в отношении взаимного соответствия, имеющего ту же схему развития, что и взаимосоответствие производительных сил и производственных отношений.

Противоречивость соотношения комплексной и системной форм целостности современной техники усиливается. Главная причина этого процесса состоит в том, что при капитализме системная целостность техники постоянно деформируется цикличностью экономического развития, непропорциональностью отраслей, порожденной конкуренцией и перепадами конъюнктуры. Кроме того, системность техники перешагнула национальные границы, вышла за пределы отдельных стран. Глобализация состоит в интернационализации единой системы техники в единстве с ее транснациональной монополизацией. Окончательным результатом такого расширения системности техники неизбежно является усиление межобщностных противоречий и экономическая неравноправность, отводящая ряду стран роль вспомогательных элементов в общем процессе материально-технического развития.

Недостаточное использование комплексного подхода приводит к различным формам распыления материально-технических ресурсов (дублирование производства, встречные перевозки и пр.), торможению многоступенчатого процесса разработки и внедрения новой техники и технологии, а также к снижению эффективности ее использования, ослаблению стыковых участков материально-технического развития (автотранспорт и дорожное строительство) вплоть до неравнопрочности отдельных узлов и деталей, изготавливаемых на предприятиях разных

ведомств, и к многим другим проявлениям рассогласования комплексной и системной форм технической целостности.

Преобразование и использование в технике предметов и процессов природы в конечном счете есть преобразование и использование форм их системной целостности. В свою очередь, социальность функционирования технических средств выражается в их комплексности. Соответственно единство этих форм технической целостности в наибольшей степени обнаруживает единство природного и социального в технике.

РАЗВИТИЕ ПРИРОДНЫХ ФОРМ В ТЕХНИКЕ

§ 1. Исчерпаемость и неисчерпаемость субстрата техники

Выделение относительно самостоятельного направления субстратного развития техники позволяет установить закономерности использования в ней природных состояний. Исходным моментом здесь является то, что преобразование естественных предметов и процессов и их функционирование в качестве средств человеческой деятельности не лишают их природности и не отменяют подчиненности законам природы. Каждая техническая система, начиная от отдельных орудий и кончая техникой в целом, не только предоставляет некоторые возможности для достижения тех или иных целей, но также содержит в себе определенные ограничения, связанные с естественно-природной обусловленностью ее организации. Технический прогресс состоит не в преодолении законов природы, а в продвижении от использования одних из этих законов к использованию других, в углублении и расширении сферы преобразования естественных процессов, накоплении разнообразия применяемых форм движущейся материи.

В соответствии с различием субстратного и функционального содержания техники могут быть относительно разграничены и разные виды ее качественно-количественной определенности (субстратная и функциональная). Их взаимосвязанность и взаимозависимость не вызывают сомнений – изменение субстрата техники даст возможность для выполнения ею новых функций, в свою очередь, функциональная заданность техники потребностями детерминирует преобразование ее субстрата. При этом состав и строение системы техники и комплекс ее функциональных возможностей в своей конкретно-исторической данности всегда ограничены рамками взаимного соответствия, что составляет одну из основных закономерностей развития техники. Данное соответствие, в частности, конкретизируется в проявлениях взаимозависимости различных субстратных характеристик техники и в их

совокупности выражает естественно-природную обусловленность технического прогресса.

Переход от одних технических принципов к другим невозможно объяснить вне рассматриваемого в философском и естественнонаучном смысле единства видов материи и форм их движения, отмеченного еще Ф. Энгельсом при создании классификации форм движения материи. В литературе по этому вопросу высказываются различные точки зрения, но расхождения между ними имеют преимущественно детальный, а не принципиальный характер. Разные точки зрения совпадают в главном – в утверждении соответствия между видом материи и формой движения.

Структура технического устройства неразрывно связана со свойствами используемых состояний материи, и в истории техники достаточно часто бывают ситуации, когда те или иные теоретически возможные принципы не могут реализоваться из-за отсутствия необходимых материалов. Развитие техники в значительной степени происходит в направлении от нового материального носителя процесса к нахождению новой технической конструкции.

Новая структура требует нового материального носителя, но одновременно использование нового материального носителя приводит к изменению структуры. Например, специфика форм каменных орудий определяется тем, что камень обладает хорошими свойствами на сжатие и плохими на изгиб. С переходом к использованию металлов открылась возможность не только разнообразить формы ручных орудий, но и делать машины. Сложная структура современных технических устройств требует особенно большого разнообразия материалов, свойства которых могут задаваться заранее.

Наиболее рельефно структурно-материальное единство в технике проявляется при переходе от одних форм движения к другим, от старых принципов к новым, возможным только при использовании новых состояний материи. Поэтому принципиально новый субстрат техники (в данном случае материалы, источники энергии) – виды материи, применение которых порождает иные принципы действия технических

систем. Такое изменение субстрата техники отражает, прежде всего, момент качественных переходов, революционную сторону развития технических средств.

Однако надо учитывать диалектику соотношения количественных и качественных изменений, требующую конкретного подхода к ним, рассмотрения в строго определенном отношении. Первые медные топоры, по мнению С. А. Семенова, сохраняли форму своих древних предшественников, каменных топоров. И только позднее создавались новые по форме орудия, определявшиеся в своей конструкции свойствами металлов, отсутствующими у камня.

Изменение ручных орудий по их материалу можно считать качественным лишь относительно, так как оно совершалось в рамках одного принципа действия. При более широком рассмотрении качественное изменение техники произошло при переходе к созданию машин. Но переход к новым техническим принципам повлек за собой и существенное изменение самих материалов. Железо, удовлетворявшее средневековых рыцарей, не отвечало тем требованиям, которые предъявлялись к нему развивавшейся промышленностью. Таким образом, революционное изменение материала (в ручных орудиях) создало необходимые условия для революции в принципах (переход к машинам). Последняя, в свою очередь, обусловила дальнейший прогресс материалов, вовлечение в технику новых состояний материи и на этой основе революционизацию принципов.

Из современных проблем, связанных с действием закономерностей структурно-материального единства техники, значительный интерес представляет тенденция к переоснащению транспортных средств новыми источниками энергии, экологически более чистыми двигателями. Можно вполне определенно утверждать, что при массовом производстве, например, электромобилей этот процесс не ограничится простой заменой двигателя внутреннего сгорания на электродвигатель, так же как процесс моторизации транспорта не ограничился моторизацией кареты, парусных

судов и т. п. Автомобиль и другие виды транспорта обрели собственную конструкцию и собственные формы.

Структурно-материальное единство присуще не только отдельным техническим средствам, но также их системам, структура которых продиктована уже свойствами целостных объектов. В конечном счете относительно заданным оказывается технологическое строение конкретно-исторической техники в целом. Постоянное накопление во всей системе техники новых принципов на основе расширяющегося использования новых состояний материи на определенном этапе приводит к ее общему ускоренному развитию, переходу на другой уровень практического освоения природы. Это есть не что иное, как техническая революция.

Следует отметить, что структурно-материальное единство технических средств не обусловлено лишь взаимодействием их собственных элементов, так как техника не функционирует сама в себе. Ее структура определяется и субстратом предмета деятельности, и особенностями природной среды, в которой работает техника.

Наконец, структурная организация технических средств испытывает на себе значительное влияние со стороны биологической организации человека. Конкретный способ его участия в функционировании технического средства также относится к числу характеристик техники, раскрывающих содержание ее структурно-материального единства. Изменение характера взаимодействия человека с техникой влияет на ее развитие наряду с изменением субстрата самой техники. Единство этих двух факторов наиболее полно выражается в последовательности ручное орудие – машина – автомат, где каждый член ряда обладает присущим ему структурно-материальным единством, но чередование самих членов ряда не объясняется по отдельности ни изменением материалов и принципов, ни изменением роли человека.

Структурно-материальное единство техники, будучи ее общей характеристикой, конкретизируется в соответствии с технологическими функциями технических средств – формообразующими, энергетическими,

транспортными, контрольно-измерительными и т. п. На ином уровне, в другом отношении проявляется структурно-материальное единство техники в зависимости от сфер деятельности человека. Здесь речь идет уже об определяемости конкретных субстратных форм технических средств их общественными функциями, то есть о субстратно-функциональном единстве техники. Так, медицинская техника существенным образом отличается от сельскохозяйственной, культурно-бытовая – от торговой, строительная – от военной и т. д. Здесь одно и то же структурно-материальное единство (какой-либо машины), связанное с одной и той же технологической функцией (например, транспортной), по-разному реализуется в зависимости от общественного назначения (такси и скорая помощь).

Наиболее трудным остается вопрос о субстратно-функциональном единстве техники по отношению к функциональности второго порядка, то есть вопрос о взаимообусловленности предметной организации техники и ее функций, следующих из общественных отношений. Является ли техника нейтральной в том смысле и в той мере, что ее социальные функции есть нечто сугубо внешнее по отношению к ее субстрату, безразличное для конкретной формы его существования? Или изменение социальной функции техники необходимо ведет к перестройке ее материального субстрата?

Любое из технических средств может быть по-разному использовано в социальном плане. Производственная техника, безусловно, присутствует в любом обществе, тогда как техника торговли – только там, где есть товарно-денежные отношения, а военная техника – там, где есть политическая организация.

Субстратное содержание процесса использования технических средств определенным образом формируется его общественным характером, да и само техническое средство находится в опосредованной зависимости от характера его использования.

В своем общеисторическом развитии техника опирается на бесконечность природы и субстратно не ограничена. Однако в конкретно-

историческом выражении она всегда может быть учтена, переписана в сводках, отчетах, справочниках, ГОСТах, амбарных книгах материально-технического снабжения и т. п. С одной стороны, можно «зарегистрировать» все используемые в ней формы движения материи, с другой – «взвесить» все наличные материальные ресурсы, которые являются носителями рабочих процессов, то есть используемые формы движения материи можно качественно классифицировать и количественно измерить. Например, следует различать железо как вообще носитель технического принципа и конкретные запасы железа (в изделиях, ломе, рудах и т. п.). Тот или иной материал в техническом отношении может быть безупречным, но малоиспользуемым из-за недостаточного количества необходимых сырьевых ресурсов; можно «перечислить» все технические принципы (в патентных справочниках) и одновременно «пересчитать» совокупный тираж их конструкционной реализации.

Вместе с тем следует различать технические средства по принципам, конструктивным вариантам и по «воплощенному в натуре» фактически действующему парку. Конкретно-историческая предельность техники выражается и в ограниченности использования, и в отсутствии 100%-ного КПД эксплуатации. Это обусловлено, прежде всего, человеческим фактором в технике (конкретно-историческая ограниченность квалификации, недостаточное количество рабочей силы), а также соотношением отдельных отраслей техники, их недостаточной технологической сопряженностью (энергетические и производственные мощности, изготовление продукции и ее перевозка). В условиях современного ускоренного технического развития недостаточное использование техники особенно отрицательно отражается на ее эффективности. К тому же многие технические средства имеют тенденцию к подорожанию, и их неполная загрузка может привести к тому, что они морально устареют раньше, чем успеют окупиться.

Таким образом, ограниченность техники состоит в ее конкретной наличности и исторической определенности способов функционирования. Эти факторы оказывают друг на друга как стимулирующее, так и

сдерживающее воздействие, развитие каждого из них может быть определено только в общей системе техники.

Существование революционных стадий в техническом прогрессе следует именно из конечности техники во всех проявлениях ее субстратности на каждом конкретно-историческом этапе развития. По мере технической эволюции исчерпываются возможности прогрессирования ее субстрата, что и предопределяет качественные, коренные преобразования в технике.

Исчерпаемость возможностей технических средств на базе одного принципа действия есть следствие исчерпаемости исходного уровня их субстрата, используемой формы движения материи. Каждый материал и вообще любое состояние материи имеют ограниченный диапазон использования свойств, а следовательно, и конструктивных возможностей орудий в пределах структурно-материального единства. В частности, повышение общей и единичной мощности энергетических установок любого вида, будь то первая паровая машина или современные генераторы и турбины, связано с увеличением их размеров и имеет предел как по используемым конструкционным материалам, так и по непосредственным энергоносителям (по концентрации энергии, скорости ее выделения).

Наряду с материалами исчерпаемы не только технические принципы их использования, но и вся конкретно-историческая система техники по совокупному способу субстратно определенного функционирования и, более того, материально-техническая база общества в целом, потому что она основана на конкретном субстрате, на его конкретном предельном уровне, обуславливающим исчерпаемость своих возможных состояний. По мере развития техники круг требований к материальным системам расширяется, они все больше должны обладать не отдельными свойствами, а их сложными комплексами. К тому же свойства могут быть противоречивыми и исключаящими друг друга в пределах одного и того же субстрата (высокая энергопроводимость некоторых цветных металлов с их не менее высокой теплопроводностью), нередко увеличение одного,

полезного, свойства приводит к увеличению другого, вредного (за жаропрочность приходится расплачиваться тяжелым весом). Отсюда следует, что свойства быстрее становятся исчерпаемыми, и потребность в новых материалах и системах постоянно возрастает.

Структурно-материальное единство предметов позволяет не только более или менее полно использовать возможности каких-либо принципов, но и достигать некоторого предельного совершенства в способе использования данного субстрата. Понятие совершенства в данном случае отражает объективное состояние объекта, которое следует из исчерпаемости структурно-материального единства технического устройства.

Необходимо, конечно, учитывать, что вещи, обладая теоретически и практически конечными свойствами, тем не менее остаются неисчерпаемыми по числу свойств, понятие исчерпаемости субстрата техники не противоречит принципу неисчерпаемости природы, бесконечной возможности разнообразных воздействий, испытываемых вещью, соответствует бесконечной возможности ее свойств. «Если сделать по одной молекуле всех возможных типов белка, то суммарная их масса превысит массу всей известной Вселенной»¹⁴¹.

Итак, исчерпаемость материальных явлений неабсолютна. Каждый вид материи в качестве субстрата техники исчерпаем лишь по определенным свойствам, потому что в границах каждого принципа действия технических средств используется их конечное число в силу конечного числа самих взаимодействий. Субстрат каждого конкретного вида техники ограничен не сам по себе, он исчерпаем именно в той системе отношений, в которой функционирует, и чем шире эта система, тем уже его функциональность. Но самое главное состоит в том, что человек не пассивно использует готовые свойства предметов, неисчерпаемые сами по себе и только требующие своего обнаружения. Он собственным трудом сталкивается с разными предметами природы и тем самым

¹⁴¹ Коммонер Б. Замыкающийся круг: Природа, человек, технология / Б. Коммонер. Л., 1974. С. 30.

фактически создает их полезные свойства. Объем комплекса полезных свойств вещи определяется количеством заключенного в ней труда. Следовательно, исчерпаемость субстрата техники на каждом этапе ее развития есть исчерпаемость конкретно-исторического способа деятельности человека, накопленного им труда.

Таким образом, субстрат техники всегда остается конечным комплексом средств человеческой деятельности и только в глобальной общеисторической перспективе может рассматриваться в соотношении с бесконечной реальностью. Материально-техническая деятельность людей всегда ограничена природной достижимостью, технической возможностью и экономической целесообразностью. Исчерпаемость субстрата техники проявляется на любом из этих уровней и вне их единства просто не существует.

Вместе с тем усиление взаимосвязей в техническом прогрессе не только сужает сферу использования имеющегося субстрата техники, но и расширяет. Проблема поиска новых состояний материи все чаще сопровождается проблемой выбора из числа уже используемых. Один и тот же материал в технике может быть использован в качестве носителя разных форм движения. Вытеснение одних видов материи другими в процессе развития техники относительно и происходит в рамках одной и той же формы движения, поскольку проявляются все новые и новые свойства в других сферах применения и старые материалы (стекло, керамика) как бы переживают вторую молодость. В истории техники одни и те же вещества играли различную роль в зависимости от способа их использования. По вопросу российских энергетических ресурсов необходимо вспомнить великого русского химика Менделеева, выступавшего против использования нефти в качестве топлива. По его мнению, топить нефтью все равно что топить ассигнациями. Ученый верил, что нефть в конце концов сыграет свою главную роль в качестве химического сырья.

Нельзя раз и навсегда разделить материалы по их функциям. Дерево всегда было строительным материалом и топливом, потом оно стало

химическим сырьем. Активные металлы, наоборот, применяются в качестве топлива, газы стали строительным материалом. Задачей науки является не только создание новых форм движущейся материи, но и более полное исследование уже имеющихся. В настоящее время материалы оцениваются примерно по 10 свойствам, в перспективе их число должно значительно возрасти. Причем старые свойства продолжают использоваться наряду с новыми.

Попытки выделить новый период по преобладающему материалу (век пластических масс) либо, наоборот, по отсутствию вообще такого определяющего материала кажутся несостоятельными. Определение технических устройств по материалу без указания на его свойства не выражает технологической сущности самих устройств. В процессе развития техники материал как природное образование может и не изменяться, но используются другие его свойства, проявляющиеся в других формах движения. Это при сохранении одного и того же исходного состояния иной субстрат техники. Следовательно, материал входит в субстрат техники лишь с точки зрения его определенных свойств.

Можно ли считать, что сейчас продолжается железный век? И что изменится, если назвать современность веком пластических масс? Понятия каменного, бронзового и железного века отражают специфику техники вполне определенных эпох в их соотношении друг с другом и в этом смысле исторически ограничены, они применимы только к периоду господства ручных орудий. Именно в таком смысле можно говорить, что с переходом к использованию машин заканчивается век железа, то есть определенная эпоха развития техники, но не применение самого железа. Это, впрочем, также относится к бронзе и камню, роль которых в технике отнюдь не уменьшалась по мере ее развития. В настоящее время их использование не ограничивается функциями конструкционных материалов, от них требуется множество других, уже не механических свойств. Отдельные материалы не выражают в достаточной мере сущность современной техники. Однако любой период технического

прогресса может быть охарактеризован с позиций использования определенных состояний материи, специфических носителей технологических процессов, свойственных данному периоду.

Эпохи в меньшей мере различаются по орудиям тем, из чего орудия сделаны, и в большей по тому, какие свойства применяемых материалов используются, какие процессы осуществляются, на каких формах движения материи базируется деятельность людей. Из всех известных до сих пор материалов железо по своим свойствам наиболее универсально, поэтому оно и смогло стать вещественной основой не только ручных орудий, но и машин. Следует отметить также, что, «по-видимому, скорее экономические причины, нежели присущие железу качества, привели к тому, что человечество вступило в так называемый железный век. Ведь если железо не сплавить с углеродом, а затем не упрочнить полученную сталь соответствующей термической обработкой, то оно мягче и во всех отношениях хуже бронзы, упрочненной холодной деформацией. К тому же железо труднее получить и его свойства более изменчивы. Но все дело в том, что железные руды встречаются значительно чаще медных»¹⁴². Поэтому не случайно в железный век бронзы было получено больше, чем в бронзовый. Да и каменные орудия в железном веке продолжали играть значительную роль в материальном производстве.

Развитие современной мировой цивилизации базируется на более чем 5 миллиардах тонн черных металлов, заключенных в машинах и оборудовании, сооружениях, транспортных средствах, предметах домашнего обихода. Двести лет назад на Земле выплавлялось железа 150 тысяч тонн в год, или 200 грамм на человека, в настоящее время – примерно 200 килограмм, то есть суммарно более 3 миллиардов тонн черных металлов.

Таким образом, надо учитывать относительность периодов каменного, бронзового и железного века. Бронза всегда была дорогой и поэтому не могла иметь решающего значения в техническом прогрессе. Сталь достаточно высокого качества начала играть важную роль в технике

¹⁴² Современные материалы. М., 1970. С. 12–13.

лишь с XIX в. Изделия из легендарного дамасского булата, самурайские мечи из японской стали и т. п. были очень редкими явлениями, не оказавшими практически никакого влияния на развитие техники в целом.

Экономические предпосылки наряду с собственно техническими в значительной мере определяют рассмотрение вопроса о материале – лидере обозримого будущего. В связи с этим заслуживает критической оценки стремление некоторых исследователей явно преувеличить роль пластмасс и других синтетических материалов – заменителей металлов. (Иногда неправомерно противопоставляют металлическим сплавам синтетические материалы, которые нередко даже отождествляются с пластмассами. Металлические сплавы – это тоже синтетические материалы, полученные в результате синтеза веществ, металлических и неметаллических в том числе.) Практика показывает, что заменители вытеснили из употребления не более 5–10 % всей используемой в промышленности стали. По отношению к металлам в целом доля пластмасс еще меньше, так как к заменителям стали относятся и цветные металлы.

Безусловно, пластмассы находят все большее применение благодаря многим ценным свойствам – их роль в современном техническом прогрессе очень велика. Однако вряд ли она больше той роли, которую играют в настоящее время другие заменители металлов (силикаты – камень, стекло, керамика). Но самое главное состоит в том, что расширяющееся внедрение в технику пластмасс дополняет растущее и совершенствующееся использование в ней металлов, а не осуществляется вопреки и в противовес ему, независимо от мотивов этого расширяющегося внедрения, будь то необходимость экономии металлов или компенсации ограниченности их свойств.

Сущность любого материала при рассмотрении его в качестве заменителя не может быть полностью выявлена. Любой материал надо рассматривать с позиции сущности более глубокого порядка – в роли основы принципиально новой техники по сравнению с той, в которой он выступал заменителем. Поэтому технологическая сущность железа

меньше всего состояла в вытеснении им камня и бронзы в ручных орудиях, в наибольшей мере она раскрылась в процессе развития машинной техники. Здесь серьезных конкурентов у черных металлов пока еще не намечается. Сильны их позиции и с точки зрения экономического эффекта – железо всегда было относительно дешевым материалом по сравнению с другими.

В принципе аналогичным образом решается и проблема характеристики той или иной эпохи с точки зрения используемых видов энергии. Нельзя однозначно определить, является ли XXI в. эпохой электричества, ядерной энергии, или продолжается век пара.

Но как железо представляет собой стержень современного комплекса материалов, так и электричество на сегодняшний день находится в центре энергетического производства. Об этом свидетельствует хотя бы то, что период удвоения общего потребления энергоресурсов составил 25 лет, потребления электроэнергии – 10 лет. Электроэнергетика использует четвертую часть всех энергоресурсов, причем в использовании электричества увеличивается доля технологических процессов (электротермических, электрохимических, электроэрозионных). То есть, с одной стороны, постоянно изменяется материальный субстрат электроэнергетики, с другой – электричество изменяет субстрат производственных процессов.

В технических системах отдельные элементы выполняют определенные функции: передача вещества и энергии (на этой основе и информации), их преобразование, изоляция или соединение с внешней средой. Из всего комплекса свойств элемента в каждой конкретной технической системе необходимо некоторое главное рабочее свойство. В силу разнообразия взаимодействий всегда обнаруживается и ряд сопутствующих свойств, которые могут усиливать эффективность проявления главного свойства или влиять в противоположную сторону. Отсюда возникает необходимость ввести в процесс новые элементы для сокращения взаимодействий главного элемента либо нейтрализации их отрицательных последствий. Интегративная функция здесь – сохранение

структуры процесса функционирования системы. Например, обыкновенная электрическая лампочка накаливания могла бы и не иметь вакуумной стеклянной колбы, если бы при ее включении в сеть «срабатывало» только одно свойство нити – тугоплавкость материала и не срабатывало другое – окисляемость.

Но эти элементы «второго эшелона» требуют, в свою очередь, элементов «третьего эшелона» и т. д. Следовательно, чем сложнее система, чем большим разнообразием взаимодействий она обладает, тем больше и сложнее доля промежуточных элементов, дифференцированной функции отдельных элементов, сложнее процесс промежуточного функционирования системы.

Эта линия в развитии техники ведет свое начало с первого каменного топора, которому «понадобились» компенсирующие его хрупкость свойства упругости дерева для рукояти, до использования гигантских магнитных тоннелей, потребляющих энергию городов для разгона пучка элементарных частиц, многотонных ракетных колоссов, создаваемых ради относительно кратковременного пребывания в космосе оборудования, составляющего незначительную часть их общей массы и объема, и, наконец, всей современной системы техники, представляющей собой пирамиду, большую часть высоты которой, начиная от основания, заключает в себе ее промежуточное функционирование.

Но дифференциация необходимо сопровождается процессом интеграции. Расширение субстрата техники не приводит к тому, что для каждой отдельной детали или даже для разных ее участков производятся отдельные материалы. Уже в давние времена были в ходу изделия, выполненные из одного материала, но имеющие разные свойства на разных участках, например твердая режущая кромка и вязкая сердцевина клинка. Сама природа создала много образцов (дерево, кость, шерсть), из которых наиболее совершенны живые организмы, не поддающиеся разделению на специальные «материалы» и в то же время максимально дифференцированные. Развитие техники в этом направлении достигло больших успехов в области микроэлектроники, где «монолитные»

кристаллы выполняют функции очень сложных электрических схем, требующих огромного объема проводов, изоляции в традиционном электротехническом исполнении. Прогресс в макротехнике в настоящее время в значительной степени определяется развитием различных композиционных материалов, начиная от обыкновенного оцинкованного железа и кончая сложносоставными обтекателями космических аппаратов. Тенденция этого развития состоит в возможности создавать сооружения с искусственной гетерогенностью, без переходов от одного материала к другому и без традиционных видов механического крепежа.

Однако абсолютно универсальных материалов и, как следствие, универсальных технических систем быть не может. Повышение твердости сопровождается увеличением хрупкости, повышение пластичности – уменьшением прочности, повышение жаростойкости – увеличением сложности обработки. Универсализация используемых в технике состояний материи заключается не в универсализации отдельных состояний в противовес остальным, а в соответствии, сбалансированности совокупности материальных носителей рабочих процессов в технике с совокупностью используемых в ней принципов. Это означает, что комплекс известных свойств того или иного материала не может быть полностью использован в отдельных технических средствах, но максимально применяется во всей системе техники. Материалы и технические средства исчерпываются лишь как составные элементы техники в целом, когда их функционирование перестает соответствовать функционированию взаимосвязанных с ними элементов.

Одна из закономерностей развития техники состоит в том, что переход к новому субстрату даже на основе использования новых свойств уже применяемых состояний материи требует расширения всего субстрата техники, обязательного вовлечения в процесс новых форм материи, новых материалов и конструкций.

Так, достижение сверхпроводимости традиционных кабельных материалов позволило бы решить множество проблем транспорта электрической энергии. Но для этого необходимо создание совершенно

новой отрасли по разработке и производству мощной криогенной техники, что необходимо приведет к определенной перестройке всей системы энергетической техники. То же самое относится и к способам выработки энергии: увеличение мощности турбогенераторов современных конструкций вплотную приблизилось к возможному пределу, и одним из наиболее вероятных путей их развития является переход к криотурбогенераторам и МГД-генераторам.

Диалектика исчерпаемости и неисчерпаемости субстрата техники определяется переплетением его качественных и количественных характеристик. Практическое подтверждение принципа неисчерпаемости материи вглубь базируется на ее неограниченном освоении вширь, и наоборот, исчерпаемость отдельных форм движущейся материи в технике абсолютна в границах одного и того же принципа движения.

Без вовлечения в совокупный субстрат техники новых состояний материи, позволяющих осуществить переход к новым принципам, постепенно исчерпывается вся конкретно-историческая система техники, так как в ней достигается предел глубины использования материальных носителей рабочих процессов. Хотя включенные в технику состояния материи и бесконечны вглубь, фактическое вертикальное развитие системы техники соответствует ее горизонтальному развитию. Для выхода за критические пределы необходимо вовлекать новые состояния материи, расширять всю систему техники.

Неисчерпаемость субстрата техники следует из неисчерпаемости природы. Но она есть результат универсальной человеческой деятельности, преодолевающей конечность конкретных природных форм движущейся материи. Следовательно, диалектика исчерпаемости и неисчерпаемости субстрата техники выражает диалектику конечного и бесконечного в производственной деятельности человека.

Интенсификация материального производства, повышение его эффективности лежат на пути более полного, исчерпывающего использования субстрата техники на каждом конкретно-историческом уровне ее развития. Решающую роль в этом играют фундаментальные и

прикладные исследования, которые, в свою очередь, становятся наиболее плодотворными только на основе комплексного подхода. Ставшие привычными современные представления об использовании сырья и материалов, технических принципов и структур неоднократно могут дополняться и даже существенным образом изменяться в будущем. Так, учитывая ограниченность запасов уранового сырья, трудно исключить возможность такой же эволюции его использования, как нефть и газ. Лучше его сжечь или использовать в литейном производстве? Практика еще даст ответ на этот вопрос.

Следует отметить, что увеличивающееся многообразие доступных для использования состояний материи и многократное увеличение их потенциально полезных свойств вследствие многократного увеличения числа возможных взаимодействий (различное поведение вещества в магнитном поле и без него, под давлением, при прохождении тока и без них) ставят науку перед необходимостью поиска новых, более эффективных методов исследования. В противном случае они могут оказаться в конце концов столь же «слепыми», что и методы алхимиков, шедших по извилистому пути адского перемешивания природы.

По мере развития техники все большее значение приобретает проблема хранения технической информации и ее оперативного использования. Изменение субстрата техники не может осуществляться исключительно за счет расширения в виде увеличения количества сырья и материалов, принципов и структур, реализуемых в технических средствах. Изменение субстрата техники всегда должно быть направлено и на увеличение КПД его функционирования. Комплексное использование техники есть, прежде всего, ее использование до максимально возможного исчерпания на всех уровнях – от материалов и отдельных технических средств до всей системы техники.

Критерием исчерпаемости и неисчерпаемости субстрата техники в конечном счете может быть только ее функциональная исчерпаемость и неисчерпаемость. Функциональное качество техники тоже имеет конкретно-историческое выражение и сохраняется до тех пор, пока

существует определенная потребность. Так, стержневым качеством пассажирского транспорта является способность перевозить людей. Оно раскрывается через весь комплекс конкретных функциональных свойств транспорта – комфорт, скорость, безопасность и пр. Объем комплекса этих свойств определяется объемом комплекса потребностей, с которым, соответственно, тесно связаны и функциональные возможности транспортной техники, – чем уже круг потребностей пассажиров, тем большим функциональным количеством обладает транспорт. В целом один и тот же субстрат техники, имеющий один и тот же комплекс свойств, может характеризоваться переменными функциональными возможностями.

Однако конкретно-исторический комплекс потребностей достаточно определенно выражен качественно и количественно. Поэтому столь же определенно и функциональное количество конкретно-исторического субстрата техники. Его функциональная исчерпаемость обусловлена неуклонным ростом потребностей людей и расширенным воспроизводством населения. Неисчерпаемость основана на субстратной неисчерпаемости материально-технического развития.

Противоречивое единство исчерпаемости и неисчерпаемости свойственно и комплексу потребностей, причем функциональные возможности конкретно-исторической техники принципиально не могут обеспечить его практического исчерпания, потому что процесс развития и функционирования технических средств, детерминированный наряду с потребностями естественно-природными факторами, оказывает обратное воздействие на движение комплекса потребностей. Например, развитие городского транспорта формируется не только общественными предпосылками текущего момента, но и естественной обусловленностью в виде рельефа местности, состояния атмосферы, особенностей исторически сложившейся строительной и архитектурной структуры. В связи с этим современность характеризуется бурным развитием метро, которое в силу специфики своего пространственного расположения сразу же получило качественно иные функции и определяется не только сугубо транспортом

назначением. Следовательно, комплекс функциональных свойств техники тоже характеризуется единством интеграции и дифференциации, что вместе с неисчерпаемостью развивающегося комплекса потребностей относится к сфере движущих сил технического прогресса и обуславливает его беспредельность.

Техническая революция не ограничивается всеобщностью субстратного переворота в технике. Одновременно техническая революция вызывает и функциональный переворот в технике, приводит к качественному преобразованию всего конкретно-исторического комплекса потребностей. Поэтому без различения и учета единства субстратного и функционального развития техники не выявить сущность современной технической революции, не найти решения вопроса о том, является ли она единой во всем мире, но порождающей противоположные социальные последствия, или в мире совершаются две (а может, и более) разные технические революции. Дискуссия по этому вопросу есть своеобразное, видоизмененное продолжение незавершенной дискуссии о сущности техники, которая, в свою очередь, восходит к вечной дискуссии о сущности человека и природы, субъекта и объекта.

§ 2. Человек в системе техники

Функционирование природных форм в технике не ограничивается использованием предметов и процессов окружающего человека материального мира. Бытие предмета в качестве технического средства обусловлено приложением к нему человеческого живого труда. «Сам человек, рассматриваемый только как наличное бытие рабочей силы, есть предмет природы, вещь, хотя и живая, сознательная вещь, а самый труд есть материальное проявление этой силы»¹⁴³. Современное развитие техники потребовало исследования закономерностей функционирования человека в системе техники не только в мировоззренческом и методологическом аспектах, но и в сугубо прикладном (эргономика, инженерная психология).

¹⁴³ Маркс К. Соч. Т. 23 С. 213–214

Взаимодействие человека и техники в общем виде подверглось многоплановому анализу. Однако остается недостаточно исследованной проблема разграничения разных сторон, или уровней, в отношениях человека и техники, определяемых раздвоением человека в соответствии с его пребыванием в качестве цели и средства собственного бытия.

Техника сама по себе не обладает целостностью ни функционирования, ни развития. Носителем материально-технической целостности является человек, от которого исходит цель и управленческая функция, без чего целостность материально-технического развития просто неосуществима, она создается и поддерживается человеком. В частности, материально-техническая системность обеспечивается живым, предметно выраженным трудом, без которого функционирование системы техники невозможно независимо от степени развития средств автоматизации. Техника никогда не превратится в единую самодвижущуюся систему, в ней всегда остаются места стыковки, где не обойтись без человека как главного элемента системы техники, источника ее функционирования и развития.

Раздвоение отношения человека и техники – это разделение техники на ее субстратное и функциональное содержание, причем субстратное и функциональное в человеке так же, как и в технике, не совпадает с природным и социальным. Понятие субстратности человека означает лишь его предметность, но не указывает на природность или социальность генезиса такой предметности. При постановке проблемы можно указать, что в принципе субстратное и биологическое содержание человека совпадает, то и другое указывает только на его предметность безотносительно к ее природной или социальной организации (профессиональное заболевание есть определенное биологическое состояние человека, но генетически оно социально). Поэтому понятие биосоциальной двойственности человека не совсем точно, правильнее говорить о его природно-социальной двойственности.

Основная проблема в исследовании отношения человека и техники – решение вопроса об изменении места и роли человека при его взаимодействии с техническими средствами. Человек является носителем

связей комплексной и системной форм технической целостности независимо от уровня развития техники. Однако в функциональном плане бессмысленно говорить об изменении отношения между ними в ходе технического прогресса (подобно гносеологическому отношению сознания материи, не меняющемуся в процессе их развития), потому что техника, независимо от ее конкретно-исторических форм, всегда была, есть и будет средством человеческой деятельности, и установить какое-либо изменение субъектно-объектного отношения между ними невозможно без соскальзывания на позиции фетишизации техники. Субстратное отношение человека и техники проходит ряд сменяющих друг друга форм, будучи неизменным лишь в том смысле, что человек всегда остается главным звеном в общей системе техники, обеспечивающим функционирование технических средств независимо от их исторически определенных субстратных форм. Различение особенностей содержания его конкретных функций в системе техники на разных этапах развития осуществимо в разных отношениях, показывающих как увеличение, так и снижение значимости человеческого фактора.

Замена непосредственных технологических функций человека техникой составляет главную закономерность технического прогресса. Отсюда следует общая тенденция вытеснения человека из производственных процессов, приводя к тому, что на определенном этапе «труд выступает уже не столько как включенный в процесс производства, сколько как такой труд, при котором человек, наоборот, относится к самому процессу производства как его контролер и регулировщик»¹⁴⁴.

Однако замещение человека техническими средствами, его вытеснение из процесса деятельности относительно, потому что развитие техники приводит не только к увеличению степени замещения человека, но и к расширению сферы его взаимодействия с техническими средствами и втягивания в общий процесс движения техники. Изменение роли человека в системе технических средств противоречиво, так как

¹⁴⁴ Маркс К. Соч. Т. 46, ч. II. С. 213

осуществляется в единстве этих противоположных тенденций. Технический прогресс никогда не перестанет быть процессом замещения человека, поскольку вместе с развитием техники происходит возникновение его новых технологических функций.

В связи с рассмотрением этого вопроса появляется возможность установить еще один признак техники, позволяющий более отчетливо разграничивать ее с другими материальными средствами деятельности. Наряду с генетическим признаком (искусственность) он указывает на функциональную особенность техники – быть средством не просто целесообразной деятельности, а именно замещения человека в непосредственных процессах такой деятельности.

Замещение человека техническими средствами осуществляется в разных формах в зависимости от уровня развития техники. Здесь возникает еще один аспект ее понимания. Термин «техника» отражает наиболее общие ее черты и в этом смысле не меняется по мере технического прогресса. Однако в ходе смены его отдельных этапов данное понятие конкретизируется, исторически меняется, главным образом в соответствии с развитием форм замещения человека. При появлении качественно новых форм замещения понятие техники теряет свою адекватность по отношению к старым формам, но его смысл в конкретных областях деятельности должен быть строго однозначным. Так, ручные орудия, будучи техническими средствами в общеисторическом плане, с точки зрения современного уровня развития техники не могут быть отнесены к разряду технических средств даже в статусе устаревшей техники (данное понятие тоже имеет вполне определенное конкретно-историческое содержание). Но это уточнение относится преимущественно к отдельным областям деятельности. В некоторых случаях даже использование самодвижущихся механизмов может быть квалифицировано как отсутствие техники (например, добыча угля с помощью отбойных молотков в современных шахтах и карьерах).

Развитие техники не перестает быть процессом замещения человека техническими средствами и не переходит на путь одного только

повышения эффективности функционирования этих средств, например в виде смены поколений автоматов. «Полигон» развития техники перемещается из области одного способа соединения средств деятельности с человеком в область другого способа, от одной формы воздействия на предмет деятельности к другой.

Проблема изменения места и роли человека в системе техники не менее интересна и при ретроспективном рассмотрении, в контексте положения о том, что в менее развитой технике больше человеческих функций. Получается, что до появления техники были одни только функции. Пустые руки – это не только ничего не держащие, но и ничего не умеющие руки. Первые орудия замещали не функции человека, а его органы, функции появляются вместе с орудиями. Следовательно, в слаборазвитой технике ограничен и круг функций человека, и наоборот, чем выше уровень технического прогресса, тем шире и разветвленное функционирование человека в технике.

Неограниченное замещение человека техническими средствами и постоянное воспроизведение процесса его субстратного функционирования в системе техники образуют разные стороны технического прогресса. Абсолютизация любой из них приводит к парадоксальным выводам: о сочетании либо минимума технических средств с максимумом функций человека, либо максимума технических средств с минимумом функций человека. Но обе крайности одинаково приводят к неразрешимой в такой постановке проблеме исторической первичности появления технологических функций человека и их замещения техническими средствами, где возникновение функций предлагает уже существующие средства (паровоз предшествует машинисту), и наоборот, появление технического средства обусловлено наличием выполняемой человеком функции (для того, чтобы заменить машиниста, сначала должен появиться сам машинист).

Становление и развитие технических средств и человеческих функций есть единый процесс, в котором уровень развития техники и развитие человека взаимопределяют друг друга. В том числе расширение

субстрата и системной целостности техники вызывает расширение сферы человеческой деятельности и одновременно само основано на расширении этой сферы. Технический прогресс несводим ни к замещению человека техникой, ни к развитию технических средств безотносительно к такому замещению, он означает усиление могущества человека, само появление которого связано именно с возникновением материальных средств и трудовых функций, а с их исчезновением означало бы его конец. Чем больше материальных средств и трудовых функций будет у человека, тем больше он будет человеком, – в этом смысле процесс его выделения из природы непрерывен.

Проблема неограниченности расширения функций техники в деятельности людей тесно связана с вопросом о специфике содержания остающихся у человека функций. (Наиболее распространенная точка зрения по этому вопросу выражена в тезисе, согласно которому на долю человека остаются творческие функции. Идея совершенно бесспорна при условии четкого определения понятия творчества, иначе она косвенным образом предполагает сужение субстратных функций человека, оставляя за ним только функции логической деятельности.)

Последовательность ручное орудие – машина – автомат, а также переход от физического к умственному труду сами по себе не содержат ни увеличения, ни уменьшения степени творческого характера деятельности человека. Логическая деятельность не вправе претендовать на большее содержание творчества, чем физическая, она не в меньшей степени подвержена замещению человека техническими средствами. Логические функции человека принципиально не отличаются от любых других функций по соотношению их объема с уровнем развития техники, вместе с техническим прогрессом происходит их расширение и усложнение.

В вопросе о замещении человека техническими средствами нередко абсолютизируется высказывание Маркса¹⁴⁵ о том, что непосредственный труд как создатель потребительных стоимостей количественно сокращается и в своей непосредственной форме перестает

¹⁴⁵ См.: Маркс К. Соч. Т. 46, ч. II. С. 214

быть великим источником богатства. Конечно, он вытесняется из самого процесса (механического, физического, химического, биологического) образования субстрата потребительной стоимости. Но, во-первых, при этом он не исчезает, но просто отодвигается от данного процесса, вытесняясь функционированием технического средства; непосредственный труд остается и выражается в деятельности по управлению техническим средством. «Даже паровая машина, являвшаяся до сих пор самым могущественным его орудием для преобразования природы, – писал Энгельс о человеке, – в последнем счете, именно как орудие, основывается на деятельности руки»¹⁴⁶. Во-вторых, появляются новые виды труда, связанные с технизацией его старых видов. Как отмечает Маркс, «основанная на системе машин фабрика постоянно отталкивает рабочих в качестве необходимых и вновь притягивает вытолкнутых рабочих к функциям, установленным самой машиной. Если, например, из 50 рабочих 40 вытолкнуто, то решительно ничто не мешает тому, чтобы 40 рабочих вновь были притянуты, но теперь уже на основе нового уровня производства»¹⁴⁷.

Современный этап научно-технического прогресса связан прежде всего с преодолением в производстве тормозящего воздействия человеческого фактора как главного условия материально-технической целостности, поскольку прогресс в рабочих процессах перестал давать необходимый эффект, достаточный прирост производительности труда, так как резервы прироста здесь оказались исчерпанными. Например, работа станочников на универсальном оборудовании предполагает расходование до 80 % рабочего времени на переналадку. Очевидно, увеличение скорости технологического процесса (например, скорости резания за счет повышения качества обрабатываемого инструмента) в рамках оставшихся 20 %, особенно при односменной работе, существенного приращения производительности труда не дает, а затраты на усовершенствование станков, связанных с увеличением скорости

¹⁴⁶ Маркс К. Соч. Т. 20. С. 358

¹⁴⁷ Маркс К. Соч. Т. 47. С. 552

вращения и механических нагрузок, стали устойчиво более высокими по сравнению с получаемыми результатами. Резерв ускорения, особенно в условиях сокращения серийного производства, переместился в сферу межоперационных циклов. Однако быстрые перемещения узлов оборудования являются источником опасности для оператора, поэтому главным стал вопрос об автоматизации в этой области. Появились станки, оснащенные устройствами числового программного управления (обрабатывающие центры), позволяющие без участия человека управлять производственным процессом.

Как следствие, произошел скачок в информационной сфере, поскольку резко возросли массивы обрабатываемой информации, что оказалось возможным лишь в результате автоматизации этой сферы. Возникли системы автоматизированного проектирования, развитие информатики на базе микроэлектроники оказалось решающим средством, позволяющим преодолеть тормозящее воздействие человеческого фактора. Поэтому вполне корректно новый этап научно-технического прогресса ассоциируется, прежде всего, с компьютерной революцией, породившей такие технические средства (микропроцессор, персональный компьютер, единая информационная сеть), которые подняли на качественно иной уровень возможности человека по обеспечению целостности материально-технического развития.

Однако, насколько бы ни был удален человек от предмета деятельности и сколько бы ни было его воздействие на предмет опосредствовано техническими устройствами, деятельность человека остается направленной в конечном счете именно на предмет, а не на технические средства. Кроме того, нельзя забывать, что системная целостность техники поддерживается деятельностью человека, начиная с отдельных технических средств, будь то лук и стрела или новейший самолет, оснащенный электроникой, и кончая системой техники в целом, будь то вся совокупность ручных орудий первобытной общины или глобальная техносфера современного общества. Без человека и отдельное техническое устройство, и техника в целом остаются субстратно

расчлененными. Возрастание системности техники не приводит к уменьшению связующей роли человека, потому что вместе с процессом интеграции технических средств наблюдается и процесс их субстратной дифференциации. Массовое применение электронно-вычислительной техники не отменяет того, что специалист остается специалистом в своей области, а не превращается в универсального программиста.

Место человека в системе техники как носителя ее целостности принципиально не меняется, и говорить по отношению к человеку об уменьшении или увеличении системности техники не имеет смысла. Однако технический прогресс изменяет конкретные системообразующие функции человека в технике. Высказывания о какой-то особой системности автоматической техники, сохраняющейся помимо человека, объективно приводят к признанию полного вытеснения человека из ее субстратной целостности и превращения техники в глобальный самодвижущийся механизм, в лучшем случае требующий наличия фантастического «дежурного по земной технике».

Выключение человека из непосредственного технологического процесса деятельности относительно, потому что его содержание исторически изменчиво. Применяя первые примитивные ручные орудия, человек уже выключается из непосредственного воздействия на предмет, оставляя за собой функцию управления орудием. Дальнейший технический прогресс приводит к выключению человека из одного технологического процесса управления техническим средством и включает его в другой технологический процесс – управление другим техническим средством.

Субстратная расчлененность техники выражается в наличии стыковых разрывов между ее элементами (разрозненные ручные орудия, разъединенные звенья машины, территориально разбросанные элементы больших систем и т. п.), эти стыки все время меняют свою форму, но полностью не могут быть устранены и по мере технического прогресса даже имеют тенденцию к увеличению (под воздействием расширения операционального разнообразия технических средств). Принципиальная

неустранимость системообразующих функций человека в технике, его деятельности по сочленению техники в единое целое не позволяет не только свести такую деятельность к управлению автоматами, но даже ликвидировать обыкновенный ручной труд.

Замещение человека техническими средствами, по мнению Маркса, приводит к тому, что «созидание действительного богатства становится менее зависимым от рабочего времени и от количества затраченного труда, чем от мощи тех агентов, которые приводятся в движение в течение рабочего времени и которые сами, в свою очередь (их мощная эффективность), не находятся ни в каком соответствии с непосредственным рабочим временем, требующимся для их производства, а зависят, скорее, от общего уровня науки и от прогресса техники, или от применения этой науки к производству»¹⁴⁸.

Данное высказывание, несомненно, справедливо применительно к отдельным производственным процессам или отдельным работникам. Но если его распространить на производство в целом и всех его участников в совокупности, то с ним нельзя согласиться. Разумеется, технический прогресс изменяет содержание труда, сокращает или даже устраняет одни его конкретные формы и расширяет или вновь вводит другие, но не сокращает и тем более не устраняет труд как таковой. Конечно, если бы речь шла только об эксплуатации автоматических устройств, то это было бы в целом справедливо, как, впрочем, верно и то, что на высекание искры с помощью кремня требуется меньше энергии, чем ее выделяют подожженные искрой поленья. Но речь идет о поддержании процесса развития и функционирования всей системы техники – оно несовместимо с абсолютным сокращением сферы применения человеческой рабочей силы.

То, что в середине XIX в. в общем количестве используемой человеком энергии 94 % было представлено в виде энергии животных и приложения его собственной мускульной силы, а сейчас мощность технических средств многократно превышает физическую силу всего

¹⁴⁸ Маркс К. Соч. Т. 46, ч. II. С. 213

населения Земли, совсем не означает, что человек стал меньше работать или его деятельность становится преимущественно интеллектуальной.

Да, человек вытесняется из непосредственного технологического процесса, но это совсем не означает уменьшения общего количества живого труда, потому что для создания вытесняющих технических средств и поддержания их функционирования возникают дополнительные потребности в труде. Здесь примерно такое же соотношение, как в простой механической работе с помощью рычага, когда выигрыш в силе уничтожается проигрышем в расстоянии при равенстве затраченной энергии и произведенной работы. Безусловно, применение техники сокращает количество живого труда в конкретном производстве, повышает его производительность, позволяет увеличить свободное время работников. Но все это происходит за счет того, что возникает новое производство, промежуточное, не дающее конечного продукта, но ведущее к увеличению общего количества живого труда. Как считает К. Ясперс, «работу человеческих мускулов должна заменить работа машин, постоянное умственное напряжение, автоматизм аппаратов. Каждое великое открытие уменьшает напряжение мускулов и мышления. Однако границей в технической реализации любого открытия всегда является то, что остается такой вид труда, который способен выполнить только человек, который не может быть заменен техникой, и то, что постоянно возникают новые, не известные ранее виды труда. Ведь машины все время приходится строить, даже если машины становятся почти самостоятельными существами, где-то еще – для обслуживания, контроля и ремонта – должен применяться труд человека; он необходим и для заготовки перерабатываемого сырья. Таким образом, труд просто оттесняется в другие области. Он изменяется, а не устраняется. Где-то остается исконный мучительный труд, заменить который не может никакая техника... Вместе с ростом потребностей возникают новые виды труда, увеличиваются затраты труда... В целом в условиях нашей современной ситуации весьма сомнительно утверждение, что применение техники ведет действительно к облегчению и сокращению труда; скорее,

можно было бы прийти к выводу, что техника заставляет человека до предела напрягать свои силы. Вначале, во всяком случае, современная техника привела к значительному увеличению затрачиваемого труда»¹⁴⁹.

Вообще если довести до логического конца такую модель материально-технического развития, когда непрерывно возрастает производительность труда и увеличивается свободное время, то в конце концов получают действительно самодвижущуюся систему техники наподобие вечного двигателя (только самозаправляющегося), которая обеспечивает полное удовлетворение потребностей всех членов общества и их всестороннее развитие, то есть модель коммунистического общества. Ее реализации мешает лишь одно – частная собственность. При этом, правда, возникает вопрос, относящийся к чисто человеческим качествам: неужели так беспределен эгоизм, чтобы при реальной возможности создать для всех членов общества благоприятные условия жизни превращать большую часть их в нищих только для возвышения над общей массой?

Но реальная модель материально-технического развития должна находиться в полном соответствии с законами движения. Здесь позволим себе определенный техницистский перегиб в моделировании, но уверены, что он не искажает объективной картины процесса. Всеобщая материально-техническая система с точки зрения законов природы функционирует так же, как и любая отдельная техническая система, то есть коэффициент полезного действия ее принципиально не может достигнуть 100 %, и на выходе всегда будет меньший результат, чем затрачивается ресурсов на входе, где к ресурсам отнесены вещества природы и труд, которые «черпаются» из невозпроизводимой природной среды и из воспроизводимого народонаселения, «перегоняющего» биосферу в свое органическое тело. Соответственно для поддержания общественного производства даже на одном и том же уровне природная среда должна непрерывно расширяться, но это требует увеличения затрат труда, а значит, расширенного воспроизводства народонаселения,

¹⁴⁹ Ясперс К. Смысл и назначение истории / К. Ясперс. М., 1991. С. 125–126

поддержание которого обуславливает непрерывный рост производства. Спираль, один раз закрутившись, уже не останавливается в своем раскручивании.

Таким образом, замещение человека техническими средствами должно рассматриваться не только в качественном аспекте – освобождение от функций, но и в количественном – высвобождение людей; но точно так же следует подходить и к обратному процессу – возникновение новых функций человека в системе техники означает втягивание в нее дополнительного числа людей. А в целом качественно и количественно определенному совокупному субстрату техники соответствует столь же определенный совокупный субстрат рабочей силы, народонаселение, относительная избыточность или недостаточность которого обусловлены главным образом особенностями системы социальной дифференциации как внутри общности, так и в ее взаимодействии с другими общностями. Следовательно, расширение субстрата техники, необходимое для увеличения производства средств жизни, закономерно приводит к расширению количества людей, обеспечивающих требуемый уровень материально-технического развития. Поэтому было бы неправильным полагать, будто уменьшение народонаселения приведет к увеличению среднедушевого потребления, поскольку такое уменьшение одновременно сокращает материально-техническую сферу.

Сохранение субстратных функций человека в системе техники, независимо от уровня ее развития, получило отражение в виде известного вывода о неизбежности сохранения физического труда, детерминация которого техническим прогрессом ограничивается изменением его содержания, но не изменением степени значимости в процессе труда вообще и по отношению к умственному в частности. Умственный труд создает идеальные формы функциональности техники, а физический воплощает в конкретном субстрате. Их противопоставление по значимости просто бессмысленно. Противоположность физического и умственного труда определяется тем, что их историческое разделение

существует в форме общественного разделения труда и социальной дифференциации, образующих в своем единстве устойчивую структуру общества. Различия физического и умственного труда по содержанию, характеру и условиям определяются конкретными историческими обстоятельствами и исторически относительно, поэтому не следует смешивать соотношение видов труда и соотношение их представителей, участников труда.

Физический и умственный труд не имеют каких-либо преимуществ друг перед другом, их сближение осуществляется в обоих направлениях по пути взаимного обогащения. Видимо, такой вывод должен быть более четко выражен и конкретизирован представлением физического труда как ручного, который не следует истолковывать только как поднятие тяжестей, утомительную, монотонную работу на конвейере. То есть это такой труд, освобождение от которого считается одной из главных задач современного технического прогресса исходя из гуманистических и экономических соображений одновременно.

Таким образом, если признать, что субстратное функционирование человека в системе техники имеет общеисторический характер и в ходе материально-технического развития меняются лишь формы этого функционирования, то следует признать и то, что вместе с техническим прогрессом и под его влиянием осуществляется и развитие человека, в том числе и за счет отбора, селекции необходимых качеств. Современное, поистине глобальное распространение тестирования служит весомым тому подтверждением.

Ручной труд в определенном смысле равен физическому, значит, не является его разновидностью наряду с другими видами труда, основанными на использовании помимо руки каких-либо других органов человека, потому что в конечном счете эти органы играют вспомогательную роль. Рука остается главным инструментом поддержания субстратной взаимосвязи человека и техники на всех этапах технического прогресса, и ручной труд никогда не перестанет быть основной формой воздействия человека на технические средства.

Энгельс, который в научной форме создал гимн руке, не случайно показал самую тонкую связь ее развития с развитием мозга и мышления. Именно мозг и рука, как бы ни видоизменялся человек биологически, останутся его главными субстратными признаками, символизирующими его отличие от природы; только их взаимосвязанное, взаимозависимое развитие обеспечивает придание труду творческих черт; их единство воплощает в себе единство субстратного и функционального в человеческой деятельности, а в конечном счете и в технике. Как в предшествующей истории не было никакого золотого века, якобы основанного на естественных богатствах природы средствами труда и жизни, так его не будет и впереди в виде мифической кнопочной цивилизации. В процессе материально-технического развития требования к физическим характеристикам человека повышаются в целом, а не только в плане его непосредственного функционирования в системе техники. Не случайно передовые в технологическом отношении страны, как правило, лидируют и по общим спортивным показателям.

Субстратное единство человека и техники конкретизируется в исторических формах структурно-материального единства системы человек–техника в виде их взаимного соответствия друг другу. Изменение одного элемента необходимо вызывает изменение другого. С одной стороны, разнообразные отклонения от нормы в организме человека требуют перестройки технических средств (типичным примером является автомобиль с ручным управлением), с другой стороны, появление новых видов техники обуславливает необходимость субстратной переподготовки человека. Так, в настоящее время основное ограничение продолжительности работы человека в космосе накладывают не технические возможности, а его способность приспособиться к невесомости и реадаптироваться к земной тяжести. В настоящее время эта проблема решается главным образом по пути подготовки человека и развитие технических средств направлено именно на увеличение его адаптируемости (тренажеры, нагрузочные костюмы). Не исключено, что радикальное решение будет найдено при создании искусственной

гравитации, но одно другому не противоречит. (Вообще, данный пример наглядно иллюстрирует противоречивость технического прогресса – человек на протяжении всей своей истории боролся с тяжестью всеми возможными способами, и вот, наконец вырвавшись из ее плена, он угодил под пресс невесомости.) Действие фактора субстратной ограниченности человека в развитии техники основывается не только на взаимодействии человека с собственно техническими средствами, но и на воздействии материальной среды их общего функционирования. В будущем человеку предстоит жить в различных, возможно, непредсказуемых сейчас экстремальных условиях, особенно в случаях длительной автономной жизнедеятельности.

Развитие системы человек–техника характеризуется единством исчерпаемости и неисчерпаемости, которое относится главным образом к человеку, потому что развитие техники как процесс его замещения, компенсации субстратной ограниченности сдерживается этой ограниченностью. В каждой конкретной форме субстратного взаимодействия человека с техническими средствами он обладает исчерпаемым комплексом свойств, определенным потенциалом в физическом, психическом, логическом отношении. Но если бы его исчерпаемость была абсолютной, то человек не смог бы совершенствовать технику, да и вообще создать ее, потому что изготовление и использование даже примитивных ручных орудий связано с определенным субстратным изменением предчеловека, с выходом за пределы субстратной ограниченности животного. Появление и развитие человека – это появление и развитие его новых свойств, обусловленное изменением предметной деятельности и всей общественной жизни. Исчерпаемость свойств человека одновременно относительна, и в общеисторическом плане можно говорить об их неисчерпаемости. Неисчерпаемость свойств человека выражается, с одной стороны, в более эффективном использовании уже имеющегося известного потенциала и обнаружении скрытых резервов, с другой – в формировании новых

свойств на основе установления новых субстратных связей и отношений с техникой.

Подобно тому как новые свойства субстрата техники создаются трудом человека, его собственные свойства не существуют сами по себе, от природы, пассивно используя, но являются результатом активной, преобразующей деятельности. Создавая технику, человек одновременно творит самого себя, что представляет собой частный случай более общего отношения – решающей роли труда в возникновении и развитии человека. Созданный природой органический субстрат человека неуниверсален, следовательно, не может быть универсальной и техника, потому что она не в состоянии выйти за пределы сферы субстратного взаимодействия с человеком. Лишь развиваясь сам, человек совершенствует технику, и наоборот. Создавая новые технические средства, человек формирует свои новые функции и вырабатывает новые свойства, потребность в замещении этих новых функций обуславливает создание новых технических средств. Абсолютная исчерпаемость свойств человека сделала бы невозможным появление и развитие техники, но их абсолютная неисчерпаемость сделала бы ее просто ненужной. Только единство того и другого определяет безграничную поступательность технического прогресса.

Ориентация на открытие дополнительных источников уже известных и используемых свойств человека подобна ориентации на открытие новых источников традиционного сырья и носителей энергии – она отодвигает рубеж полного исчерпания резервов, но не решает проблему безграничности развития в принципе, которое требует обязательных качественных переходов.

Таким образом, было бы неверно ограничивать материально-техническое развитие процессом изменения предметов и не включать в него развитие человека, не сводимое к его естественной биологической эволюции и обладающее всеми чертами развития социального предметного бытия. При этом проблема развития человека в соотношении с развитием технических средств обостряется в связи с ускорением темпов

материально-технического развития, когда при одном поколении людей происходит смена нескольких поколений техники.

По мере качественного и количественного расширения субстрата техники происходит углубление и расширение сферы ее взаимодействия с человеком, начиная с отдельных технических средств и кончая их комплексом, который можно определить как техническую среду существования человека. Поэтому процесс дифференциации в развитии техники осуществляется не только на основе изменения предмета деятельности, но и в соответствии с меняющимся содержанием субстратной связи человека с техническими средствами. Решающим фактором здесь является то, что технические средства остаются проводником деятельности, обеспечивают опосредованное присутствие и участие человека в вызванных им процессах, без чего было бы невозможно придать этим процессам необходимую форму.

В ходе усложнения деятельности, когда ее предмет становится менее доступным для непосредственного восприятия человеком и содержание деятельности включает в себя все больше опасных для его здоровья и жизни элементов, возникают технические средства, главная функция которых состоит уже не в преобразующем воздействии на предмет, а в обеспечении необходимых условий для поддержания связи человека с предметом. Так формируются относительно самостоятельные отрасли, определенным образом отличающиеся от собственно производительной техники.

Во-первых, это технические средства для перевода содержания недоступных для непосредственного наблюдения, контроля и управления процессов на язык органов чувств человека. Сюда относятся главным образом контрольно-измерительные и другие приборы. В настоящее время в своей совокупности они составляют особую отрасль, которая занимает важное место в общей классификационной системе техники и оказывает значительное влияние на темпы научно-технического прогресса в целом.

Во-вторых, это технические средства, призванные обеспечить защиту людей от вредных воздействий со стороны самих технологических процессов или естественной окружающей среды функционирования системы человек–техника. В комплексе они составляют технику безопасности, взятую в самом широком смысле и составляющую вещный элемент охраны труда, куда кроме нее входит комплекс социальных мероприятий. Уже безвозвратно прошло то время, когда на предприятии инженер по технике безопасности был инженером только по должности, в настоящее время он необходимо является таковым по существу.

Изменение субстрата техники закономерно сопровождается накоплением качественного и количественного разнообразия вредности для здоровья и опасности для жизни человека. Это связано и с устоявшимися технологическими производственными процессами, и с освоением новых пространственных структур, включая микромир, космос, глубины океана и земные недра. Технический прогресс приводит к увеличению степени риска, в том числе к увеличению рискованности принимаемых решений в области материально-технического развития, причем риск имеет тенденцию к накоплению и достигает критических значений в виде интегрального риска (например, один день жизни человека в любом крупном городе).

Каждое техническое устройство обладает определенной степенью надежности, которая может быть равной 100 % только абстрактно. Однако это не означает, что увеличение масштабов отрицательного воздействия при нарушении процесса их функционирования приводит к увеличению риска как такового, так как одновременно увеличиваются масштабы предупреждения подобных нарушений. Например, вместе с увеличением скорости поездов растет и материально-техническое обеспечение их надежности. Развитие всей системы техники в этом направлении характеризуется определенным динамичным равновесием, и степень риска у современного человека не больше, чем у первобытного. Следовательно, всякого рода события, связанные с материальным ущербом и гибелью людей, не являются необходимостью и достаточно

четко квалифицируются понятием несчастного случая. В данном случае, наверное, было бы неуместным упоминание о том, что случайность есть форма проявления необходимости, когда ограничиваются сугубо технической стороной дела, потому что фатальной неизбежности несчастного случая техника сама в себе не содержит.

Проблема безопасности техники имеет ярко выраженную социальную окраску и, прежде всего, характеризует комплексную форму технической целостности, в ней отчетливо проявляется функциональность второго порядка и ее роль в техническом прогрессе. Определенность развития техники человеком сохраняет свою силу и в этом случае, начиная от правил уличного движения и кончая социально-экономической направленностью научно-технических программ. Комплекс мер по охране труда, в центре которого находится техника безопасности, является одним из важных показателей уровня социально-экономического развития.

Технические средства все больше различаются по их конкретной функциональной специализации, в которой на первое место может выходить либо непосредственное усиление деятельностных возможностей человека, либо обеспечение необходимых условий его жизни. Условно их можно обозначить как орудийные и сервисные. Соотношение этих видов технических средств в различных системах не одинаково. Так, в пилотируемых космических средствах, обитаемых глубоководных лабораториях доля сервисного содержания больше по сравнению с орудийным. Данные стороны техники в той или иной мере всегда были свойственны ей. На определенном этапе сервисное содержание техники воплощается в специальных средствах, совершенствующихся в соответствии с общими закономерностями ее развития, – они проходят стадии орудийного, машинного и автоматического функционирования, характеризуются качественно-количественной определенностью субстрата (техника безопасности не ограничивается уже совокупностью правил и приемов обращения с техническими средствами, сооружением простейших навесов и ограждений, в современных технических системах она все больше основывается на использовании автоматики). Однако

различные устройства сервисного назначения обычно не существуют самостоятельно, они включаются в технические средства и подчинены их основному функционированию. Эти устройства тоже выполняют функцию замещения человека и усиления его мощи. Но их развитие основано главным образом на расширении и углублении сферы субстратного единства человека и техники, которое вызывает необходимость замещения человека в воздействии уже не на предмет деятельности, а на ее средство. При этом не следует смешивать различие орудийного и сервисного содержания в технике с различием технических средств по степени опосредования потребностей, удовлетворяемых человеком с помощью таких средств. Сервисные элементы технических систем выполняют функцию поддержания субстратной связи человека с данными системами (заземление и изоляция позволяют использовать электротехнику, гидро-, пневмоприводы и др., умножают усилия человека при управлении машинами), причем они, как правило, субстратно связаны с человеком непосредственно в отличие от рабочих элементов систем. Относительно самостоятельную группу среди сервисных технических средств составляют различные тренажеры, нагрузочные устройства и прочие средства выработки у человека качеств, необходимых для его субстанциального функционирования в системе техники.

Различие технических средств по степени опосредования удовлетворяемых ими потребностей основано на функциональной связи человека и техники. Так, применение бытовых приборов направлено на удовлетворение непосредственных жизненных потребностей, а действие промышленной техники преимущественно связано с удовлетворением опосредованных потребностей.

Анализ развития системы человек–техника показывает, что его решающим условием является развитие человека – главного элемента этой системы, точки отсчета комплексной и системной целостности техники и одновременно ее основного материального носителя. Особенность субстратной организации технических средств, соединение в них предметов и процессов, не соединяемых в естественно-природном

состоянии, – все, что выражает социальность техники, обусловлено необходимостью ее соответствия человеку (функционально – его потребностям, субстратно – биологической организации) и становится возможным лишь при условии воздействия самого человека в результате его труда, то есть человек выступает носителем социальности техники вообще.

Ориентация развития техники на человека во всей совокупности его социальных и естественно-биологических свойств, состоящая в переустройстве природных предметов и процессов в соответствии с этими свойствами, есть выражение гуманистической сущности техники, понимание которой ни в коей мере не связано с ее мистификацией, наделением техники гуманностью или антигуманностью – чертами, присущими исключительно человеку. Данный вопрос может рассматриваться в разных аспектах, из которых можно выделить два основных:

- во-первых, соотношение абсолютности и относительности технического прогресса, в ходе которого возрастание гуманистического содержания техники в определенном смысле уравнивается его уменьшением (вместе с замещением человека техническими средствами расширяется сфера его функций в системе техники, наряду с появлением новых возможностей в преобразовании природы возникает ряд отрицательных следствий). Но развитие техники, несмотря на известную относительность положительных и отрицательных следствий, выражает переход человека на более высокую ступень в процессе его выделения из природы, в более полном раскрытии собственно человеческой сущности. С точки зрения развития человека как вида абсолютность технического прогресса доминирует над его относительностью, в противном случае он был бы просто бессмысленным;
- во-вторых, социально-экономическое выражение гуманистической сущности техники, когда технический прогресс, с одной стороны, способствует прогрессу общества в целом, а с другой стороны, дает простор развитию одних людей и сужает возможности других.

Общественный характер системы человек–техника обуславливает взаимное соответствие технологической роли человека в системе техники и его места в системе социально-экономических отношений. Разделение людей по их функционированию в производстве и социальному положению в обществе обозначено одинаково – разделением классов и другими формами социальной дифференциации. Соответственно перед одними людьми широко раскрывается гуманистическая сущность техники, на долю других остаются неизбежные издержки ее развития. Так, создание паровой машины вызвало к жизни функции кочегара, исполнение которых досталось именно пролетарию, лишенному не только собственности, но даже солнечного света, ставшему живой тенью посястороннего ада – кочегарки. Маркс очень точно уподобил прогресс, в том числе технический, «тому отвратительному языческому идолу, который не желал пить нектар иначе, как из черепов убитых»¹⁵⁰. Здесь технический прогресс обнаруживает лишь свою относительность, а система человек–техника определяется системой человек–человек. Маркс пришел к выводу о том, что «развитие способностей рода “человек”, хотя оно вначале совершается за счет большинства человеческих индивидов и даже целых человеческих классов, в конце концов, разрушит этот антагонизм и совпадет с развитием каждого отдельного индивида»¹⁵¹. Но это означало бы исключение одной из указанных социальных сущностей техники и сведение ее развития исключительно к сущности гуманистической в конкретном историческом процессе материально-технического и социального развития общества. Однако у такого вывода не оказалось ни теоретических, ни практических оснований.

Технократические рассуждения о порабощенности человека техникой, о превращении его в технологическую функцию, придаток машины, которая не позволяет человеку увидеть целостность бытия и делает его существование частичным, а потому бессмысленным, широко представлены в разных формах общественного сознания. Однако человека

¹⁵⁰ Маркс К. Соч. Т. 9. С. 230

¹⁵¹ Там же. Т. 26, ч. II. С. 123

делает частичным не техника, а его включенность в систему социальной дифференциации, где одни люди являются целью технического прогресса, а другие его средством и где всегда кто-то оказывается лишним.

Объективная противоречивость материально-технического развития общества, выражающаяся в единстве положительного и отрицательного содержания его результатов, благоприятности и неблагоприятности новых условий существования человека, находит свое разрешение в социальной дифференциации общества, когда положительное содержание материально-технического развития реализуется одной частью общества, а связанные с ним отрицательные издержки выпадают на долю другой части общества. Это является предметным выражением социальной дифференциации как движущей силы общественного развития, его общеисторической закономерности.

Решение вопроса о сущности техники – гуманистической или негативно-демонической – должен рассматриваться с учетом различения родового человека и в отношении социальной дифференцированности конкретно-исторического общества. В процессе развития цивилизации как таковой, при увеличении познавательно-преобразовательных возможностей человечества, техника является символом цивилизационного развития – это взгляд со стороны, инопланетная точка зрения. Однако в реальной действительности не существует ни человека, ни человечества вообще, а есть социально дифференцированное общество, реальные индивиды, место которых в системе техники и проявление по отношению к ним ее сущности определяются их местом в системе социальной дифференциации.

Следовательно, самораздвоение человека в качестве цели и средства своего бытия, опредмеченное в материально-техническом развитии таким образом, что, с одной стороны, техника является средством человеческой деятельности, а с другой – человек функционирует в системе техники как элемент, будучи ее средством, приводящим технику в движение, на самом деле есть просто социальное раздвоение людей, для одних из которых техника служит средством их жизнедеятельности, а другие – сами

средства ее функционирования в вышеуказанном качестве, что в освобожденном от опосредования виде обозначает бытие одних людей в качестве средства других.

Таким образом, техника имеет как бы две социальные сущности, гуманистическую и негативно-демоническую, и дана человеку в форме, соответствующей форме проявления его собственной социальной сущности.

Глава 3

РАЗВИТИЕ ТЕХНИКИ В ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ

§ 1. Исчерпаемость и неисчерпаемость природной среды

Развитие и функционирование технических средств, представляющих собой преобразованные природные предметы и процессы, связано с определенным переустройством окружающей природы. Это вызвано тем, что, во-первых, осуществляется вырывание из природных систем одних элементов (для включения в субстрат техники); во-вторых, делается перегруппировка других элементов (для создания необходимых условий функционирования технических средств); в-третьих, производится внедрение в природу качественно новых элементов (выброс отходов производства и других видов деятельности).

Окружающая человека природа в процессе ее освоения приобретает черты комплексной целостности, которая включает в себя совокупность природных факторов существования человека и составляет природную среду его функционирования и развития. С точки зрения современного уровня материально-технического развития понятие географической среды уже не охватывает все многообразие природных факторов, связанных с деятельностью человека, и является конкретизацией понятия природной среды, подобно тому как вещественность техники представляет собой конкретизацию ее субстратности.

Степень переустроенности природы определяется содержанием материальной деятельности, ее масштабами и продолжительностью. В

процессе этой деятельности изменяется системная целостность отдельных элементов природной среды, которые, подобно техническим средствам, приобретают некоторые черты социальности, в том числе и особую организацию, поддерживаемую трудом человека. Полемизируя с Л. Фейербахом, К. Маркс указывал: «...этот непрерывный чувственный труд и созидание, это производство служит настолько глубокой основой всего чувственного мира, как он теперь существует, что если бы оно прекратилось хотя бы лишь на один год... очень скоро не стало бы и всего человеческого мира»¹⁵². Однако поддержание социальной организации природной среды отличается от сохранения особой организации техники тем, что элементы природной среды не вычлениваются из всеобщих природных связей в той мере, в какой выделены технические средства. Их движение не выходит за пределы целостности природных систем. Поэтому воздействие на одни элементы природной среды вызывает преобразование других ее элементов и порождает, по мнению Энгельса, не только «те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и третью очередь совсем другие, непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых»¹⁵³. Кроме того, целостность природных систем при ее нарушении либо совсем не восполняется, либо восстанавливается очень медленно (по сравнению с темпами преобразовательной деятельности человека). Необходимая для развития общества организация природной среды имеет постоянную тенденцию к необратимому разрушению, что заставляет отыскивать и создавать ее новые формы. Наиболее существенными нарушениями природной среды в результате деятельности человека являются истощение ее ресурсов и загрязнение.

Научное понимание взаимодействия общества и природы основано на признании их материального единства, которое выражается в исторически определенной субстратной (физической, химической, биологической) общности человека, техники и природной среды.

¹⁵² Маркс К. Соч. Т. 3 С. 43

¹⁵³ Там же. Т. 20. С. 495–496

Обусловленное общественными процессами, в первую очередь производством, взаимодействие общества и природы в концентрированном виде находит свое непосредственное выражение в развитии техники. И наоборот, все содержание технического прогресса в конечном счете основано на овладении человеком элементами природной среды. В своем единстве развитие техники и преобразование природы складываются в общую линию материально-технического развития общества.

Техника опосредует весь процесс взаимодействия общества и природы, потому что является основным орудием воздействия на природную среду, в каких бы областях деятельности и с какими бы целями оно ни осуществлялось, будь то промышленное или сельскохозяйственное производство, военные действия или туризм; даже бурный натиск на природу современного ручного собирательства, вызванного к жизни урбанизацией, стал экологически чрезмерным на основе применения техники, главным образом транспортных средств. В то же время развитие техники не противостоит социальным факторам воздействия на природу, потому что применение техники возможно только как общественное использование. Социальная обусловленность преобразования природной среды следует из социальной обусловленности функционирования и развития техники и не существует сама по себе.

Исчерпаемость совокупного субстрата техники на отдельных этапах ее развития обуславливает ограниченность освоения и преобразования окружающей природы. В свою очередь, исторически определенная природная среда налагает соответствующие ограничения на функционирование и развитие техники, то есть сама является исчерпаемой основой технического прогресса. Эта исчерпаемость конкретной природной среды выражается в наличии конструкционных пределов функционирования технических средств, конечности ресурсов для воспроизводства субстрата техники и ограниченности величины возможного включения отходов человеческой деятельности, не сопровождающегося опасным для человека изменением системной

целостности отдельных элементов природной среды. В целом субстрат техники соответствует субстрату исторически определенной природной среды.

Структурно-материальное единство отдельных технических средств и всей системы техники состоит не только в соответствии конструкционно-технологических особенностей отдельных средств и структурной организации всей техники со свойствами используемых материалов, предмета труда и субстратностью человека – оно охватывает и совокупность материальных условий внешней среды, необходимых для функционирования технических устройств.

Влияние материальной среды на развитие техники неоднозначно и противоречиво. Так, конструкционные особенности ручных летательных орудий помимо всего прочего определяются спецификой движения в воздушной среде. Однако их различие менее существенно, чем различие между аэростатом и самолетом, функционирование которых также определяется свойствами земной атмосферы. Влияние среды противоречиво в том смысле, что оно составляет основу действия технического средства и его отрицание, ограничение (из свойств земной атмосферы следуют и возможность полетов, и в то же время ограничение скорости, маневренности летательных аппаратов). Следовательно, изменение среды так же предполагает соответствующие сдвиги в технике, как и изменение ее собственного субстрата. Это становится особенно заметным в развитии космической и глубоководной техники. Освоение новой среды функционирования технических средств порождает и новое направление их развития, ставит принципиально новые естественнонаучные и инженерно-технические проблемы.

Если в обычных земных условиях особенности среды служат объективным основанием для дифференциации преимущественно транспортной техники, то для определения специфики космической техники транспортный аспект уже явно недостаточен. Космическая техника – это не только ракета-носитель и пилотируемый или непилотируемый аппарат, это также научное оборудование, в дальнейшем

и производственное, существенно отличающееся от своего аналога в традиционной земной технике. Объективная предпосылка такого явления – использование состояний материи, не встречающихся в приповерхностном слое Земли (особо низкие температуры, глубокий вакуум, широкий спектр излучений, сложное и неустойчивое сочетание гравитационных воздействий). Даже на начальном этапе развития космическая техника по некоторым показателям характеризуется противоположностью обычной земной технике в том смысле, что в ней используются такие естественные процессы, которые в обычных условиях создаются искусственно в закрытых системах и требуют значительных энергетических затрат для своего поддержания.

В ходе последующего развития космическая техника будет все больше отрываться от своих земных прототипов и становиться на собственную основу прогрессирования, как конструктивную, так и по источникам сырья и энергии. Если появление и развитие многих технических средств, особенно подъемно-транспортных, было направлено на преодоление земных сил тяжести и сопротивления среды, то в космосе такие силы практически отсутствуют, в связи с чем существенно меняется оборудование для погрузо-разгрузочных работ, объем которых постоянно увеличивается, и форма тех ручных инструментов, использование которых обычно основано на применении тяжести человеческого тела. Возможные отрицательные последствия преобразовательной деятельности тоже будут специфическими, возникшими на собственной субстратной базе.

В земных условиях человек видоизменяет, преобразует окружающую его природную среду и в то же время приспособливается к ней. Если совершить путешествие, хотя бы мысленное, от экватора до полюса, то можно конкретно рассмотреть:

1) зависимость технических средств от условий среды функционирования (на примере смены транспорта, условий жизнеобеспечения и др.). Для России с ее многообразием природных условий данная проблема очень важна, особенно в настоящий период,

когда провозглашен курс на более интенсивное освоение природных богатств севера и востока. Все это относится не только к транспорту, но и к связи, строительству.

Зависимость технических средств от среды их функционирования обнаруживается в процессе развития техники по мере географического расширения человечества от экваториальной зоны к полярным, от равнинных пространств к горным и т. д. Типичным примером здесь является создание ледокольного флота, обеспечивающего круглогодичное плавание по Северному морскому пути;

2) тенденцию к более широкому дифференцированию техники в зависимости от среды и одновременно ее универсализацию по отношению к местным, локальным природным условиям. Так, нет смысла говорить о тропическом и полярном вариантах современных высотных самолетов (в отличие, скажем, от автомобилей), поскольку они располагают системой автономного жизнеобеспечения, а среда их функционирования практически одинакова. В этом смысле космические объекты еще более показательны. Понятие широтности с точки зрения климатических условий отражает различия в пределах относительно приповерхностного слоя Земли. В космосе эти различия стираются. Однако и космическая техника необходимо дифференцируется, поскольку среда ее функционирования тоже неоднородна, хотя такая неоднородность, например магнитная полярность, и обладает своей спецификой. Тем не менее дифференцированность космической техники будет внутренней по отношению к земной, так же как является внутренней дифференцированность автомобильного транспорта по отношению к железнодорожному.

В настоящее время трудно понять, чем будет определяться собственная форма космической транспортной техники; сейчас такие факторы главным образом прохождение через атмосферу, особенно при возвращении, и компоновка оборудования, которая характеризуется борьбой за уменьшение веса и объема. По всей видимости, эта форма будет отличаться от современной не меньше, чем последняя от формы

звездолетов на иллюстрациях к научно-фантастическим произведениям. Принципиальность данного вопроса состоит в признании или отрицании космической среды как фактора, во-первых обеспечивающего возможность качественно новой формы транспортного функционирования техники, во-вторых определяющего ее конструктивно-технологическую специфику, в том числе и внешнюю форму, и в-третьих диктующего степень способа функционирования, подобно тому как скорость ветра ограничивает скорость парусного судна, звуковой барьер кладет предел скорости и высоты винтомоторного самолета, рельеф местности формирует трассу железной дороги и т. д. За базу мы приняли изменения в транспортной технике при изменении среды ее функционирования в земных условиях. Степень качественного отличия космической среды в данном отношении трудно далее представить. Пока мы описываем ее на основе представлений о земной технике как в транспортном, так и в технологическом плане.

Исчерпаемость материальной среды функционирования техники выражается не только в ограничении технических принципов (качественно), но и в ограниченности самого количества определенных элементов среды (протяженность береговой линии в судоходстве, количество солнечных дней и ровных площадок в авиации и пр.). Соответственно технологическое преодоление ее исчерпаемости осуществляется не только на пути создания новых принципов (транспортные средства на воздушной подушке для преодоления бездорожья), но и в форме искусственной компенсации недостающих элементов. Так, до начала 60-х гг. XX в. материально-техническое снабжение некоторых северных районов Сибири почти полностью осуществлялось по Северному морскому пути с последующей переброской грузов по рекам на юг. Затем преимущественное развитие получили более дешевые речные перевозки с юга на север с предшествующей доставкой грузов по суше до судоходной части рек. Интенсивное освоение северных и восточных районов привело к необходимости вернуться к расширенным перевозкам по морю. Но оно необходимо должно

сопровождаться крупными гидротехническими работами для расширения речных перевозок (углубление дна рек, создание водохранилищ), потому что естественная пропускная способность рек оказалась уже недостаточной.

Закономерности структурно-материального единства определяют подобие технических средств каким-либо естественным природным явлениям, в том числе и живым системам, сходным с техническими средствами по субстрату среды их функционирования. При таком рассмотрении может быть преодолен давнишний спор о том, является ли пила подражанием челюсти, резец – зубу, бурав – пальцу и т. п. Здесь наблюдается объективное сходство, определяемое закономерностями структурно-материального единства указанных и других явлений, которое не всегда замечается и фиксируется. Человек очень часто подражает природе, сам того не ведая, открывает уже «открытое» природой. По мере развития техники это сходство все более осознается. В настоящее время оно стало предметом специальных научных исследований, в частности бионики. Создавая новые формы движущейся материи, человек творит, но поскольку он опирается на объективные законы природы, то одновременно и подражает, воспроизводит уже существующие конструкции. В целом пассивное копирование естественных процессов в технических средствах малоэффективно.

Единство субстратного и функционального отношения человека к природной среде хорошо иллюстрирует пример схождения материально-технического развития удаленных друг от друга народов и достаточно часто встречающихся случаев параллельности открытий и изобретений. Все это позволяет сделать вывод о том, что даже возникновение первых орудий, совершение первых открытий нельзя оценивать с крайних позиций моно- или полицентризма. Мировой технический прогресс не дает оснований для проявлений национального эгоизма, он есть достояние всего человечества.

Исчерпаемость субстрата техники не сводится к наличию пределов в использовании отдельных предметов и процессов, он исчерпаем и по

количеству соответствующих состояний материи в природной среде. В принципе можно говорить о конкретно-историческом количестве субстрата техники в целом в виде ограниченной совокупности используемых предметов и процессов в доступной человеку части природы. На развитие техники оказывает влияние переплетение обоих типов неисчерпаемости ее субстрата. Например, замена пара электричеством вызвана, прежде всего, достижением пределов рабочих свойств пара в рамках определенных структур, а не ограниченностью запасов топлива или воды. В новых структурах, возможных на основе новых материалов, использование пара поднимается на следующую ступень вместе с повышением его параметров (температура, давление). Но тут вступают в силу ограничения именно со стороны топлива: удаленность от потребителей, ограниченность запасов, экологическая недоброкачественность, технологическая сложность переработки. На разных этапах различные факторы играют решающую роль. В XVIII в. Россия, благодаря исключительно благоприятным условиям для получения древесного угля и находясь в непосредственной близости от запасов железных руд (отсюда и печальная судьба уральской березы), по уровню металлургического производства была в числе передовых стран, но с широким внедрением в Англии каменного угля для производства чугуна она была отброшена назад. Одновременно данный пример показывает, что более прогрессивный способ производства обладает и большими возможностями при освоении природной среды.

Поскольку жизнедеятельность человека связана с ограниченной областью природного окружения, то не все выходящее за пределы комплекса используемых элементов может быть отнесено к сфере единства и взаимодействия общества и природы. Элементы природной среды становятся ресурсами только на определенной ступени развития производительных сил, когда в них появляется потребность и умение их использовать. В распоряжении человечества всегда находятся определенные естественные средства жизни и труда, которые человек одинаково не может ни расходовать без учета возможности его

исчерпания, ни законсервировать в силу объективного возрастания потребностей.

Тезис о ничтожном воздействии первобытного общества на природу некорректен, потому что имеет в своей основе соотнесение современной природной среды с производительными силами первобытного человека. Такое сопоставление при логической последовательности должно быть распространено не только на прошлое, но и на будущее, по отношению к которому современное воздействие на природу должно выглядеть слабым, а запасы природных ресурсов бесконечными. Получается, что масштабы воздействия человека на природу, ретроспективно сужаясь до нуля, перспективно расширяются до бесконечности. По отношению к «природе вообще» это действительно так. Но деятельность человека не соотносится с природой вообще, которая независимо от масштабов деятельности всегда остается бесконечно большой для нее, что, строго говоря, не позволяет ставить вопрос о степени преобразования природы в таком смысле. Человеку противостоит конкретно-историческая природная среда, пропорциональная по своим масштабам его производительной мощи. Так, хозяйственное значение Мирового океана для первобытного человека можно сравнить со значением дальнего космоса для современного, ресурсы Америки и Австралии для раннефеодальной Европы были едва ли ближе, чем для нас ресурсы Луны, которые по своей доступности до сих пор мало отличаются от ресурсов океанских глубин. Поэтому лишь с позиций современного уровня материально-технического развития можно говорить о неисчерпаемости источников термоядерной энергии и полном обеспечении ею потребностей человека, но с точки зрения широкой исторической перспективы вряд ли справедливо утверждение, будто с освоением термоядерной энергии «забота о топливе практически отпадает навсегда». Надо учитывать тенденцию к увеличению не только энерговооруженности общества, но и энергоемкости его деятельности. Кривые роста энергетических запасов и увеличения энергетических затрат в целом совпадают на протяжении всей истории человечества, и пока еще не наблюдается предпосылок для их расхождения в будущей истории.

Человечество добивается все более полного использования ресурсов, существующих в природной среде, и постоянно оказывается перед необходимостью ее освоения на более глубоком уровне, с переходом на который перед ним открываются новые возможности в использовании природы. Следовательно, истощаемость природной среды является объективной предпосылкой возникновения общественной потребности, движущей силы развития производительных сил. Истощая природную среду, человек порождает стимул для дальнейшего движения вперед в области материально-технического развития. В свою очередь, переход к углубленному и расширенному освоению природы является объективной предпосылкой удовлетворения общественных потребностей, необходимым условием развития производительных сил.

Человек постоянно переходит от пассивного потребления средств жизни и труда к их активному производству, от экстенсивного использования природной среды к интенсивному. Но как бы ни велики были преобразовательные возможности человека, он всегда будет потреблять определенный субстрат, существующий в природе в готовом виде и локализованный в ней. Всегда происходит поиск, причем может изменяться форма отыскания и использования отдельных элементов природы, но сущность взаимодействия общества с ней остается неизменной. Природа истощаема на каждом конкретно-историческом уровне ее переработки человеком.

В процессе взаимодействия общества и природы всегда сохраняется тенденция к полному истощению ресурсов природной среды, причем эта полнота конкретно-исторична и определяется технологическими возможностями. Чем уже и ограниченной сфера использования ресурсов, тем быстрее истощаются их естественные запасы. Собираательство, кочевое скотоводство, земледелие – все формы жизнеобеспечения требовали освоения новых пространств. Улучшение культуры земледелия и развитие промышленности, с одной стороны, затормозили это движение вширь, интенсифицировали природопотребление. Но, с другой стороны, как более глубокое использование старого материала требует вовлечения

новых материалов, так и переход к более углубленному природопотреблению требует одновременно его расширения, в том числе освоения нового пространства. Современное материально-техническое развитие России характеризуется стремлением к ускоренному процессу расширения промышленного освоения северных и восточных районов.

Динамика освоения природы делает исторически относительным содержание оседлого и кочевого способа жизни (мы ограничиваемся производственным аспектом этого вопроса). В принципе человечество не может перейти к полной и окончательной оседлости, оно переходит от одной ее исторической формы к другой. Точно так же меняются и формы кочевания, но главное состоит в том, что на каждом конкретном уровне материально-технического развития человек истощает определенную часть природы и переходит к потреблению новой. Заброшенные шахты, скважины – яркое тому свидетельство. Правда, транспорт теперь позволяет людям не покидать постоянное место жительства. Чрезвычайно важным является применяемый при освоении сибирских месторождений нефти и газа вахтовый метод работы, основанный на создании так называемых вахтовых поселков и даже городов, в которых жители находятся лишь в период рабочей недели или более длительного срока. А потом сменяются и улетают домой за сотни километров на отдых. Предполагается, что такие города будут «переезжать» по мере истощения месторождений примерно через 20–30 лет. Однако процесс современного освоения новых территорий сопровождается множеством технических, экономических и социальных проблем, в теоретическом отношении еще недостаточно разработанных. С вахтовым методом работы тесно связано освоение Антарктиды, космического пространства.

Поскольку расширение всего технического комплекса неизбежно осуществляется и в виде обязательного пространственного расширения, все более острой становится проблема исчерпаемости возможностей транспорта в самом широком смысле, начиная от пропускной способности трубопроводов и линий электропередач, емкостей танкеров и пассажироместимости самолетов и кончая в первую очередь именно

транспортными проблемами освоения океанского дна, глубинных недр суши, тем более космоса. Развитие транспорта – это такая же самостоятельная и опасная кризисностью проблема, как проблема достаточности энергии, минерального и другого сырья, допустимости загрязнения. Природная среда исчерпаема не только по запасам сырья, но и по пропускной способности для каждого конкретного способа их транспортировки. В частности, развитие энергетики больших мощностей связано с существованием в природе ограничений для плотности потока энергии. Как отметил академик П. Л. Капица, «часто эти ограничения не учитываются, что ведет к затратам на проекты, заведомо бесперспективные»¹⁵⁴. В определенном смысле проблема транспорта энергии составляет ядро проблем энергоснабжения человека. Их суть не в ограниченном количестве источников энергии как таковых, ведь таких источников в природе бесчисленное множество. Проблема заключается в том, чтобы эту энергию «снять» – будь то энергия падающей воды, ветра, Солнца, земных недр или термоядерной реакции – и доставить потребителю. Актуальность данной проблемы возрастает вместе с увеличением единичной мощности энергетических станций.

Подобно материалу, исчерпаемому при использовании на основе отдельных технологических и конструкционных принципов, но неисчерпаемому при использовании во всей системе техники, природная среда также исчерпаема для отдельных конкретных форм деятельности, но неисчерпаема в общем процессе материально-технического развития. Сколько бы ни говорили об ограниченности запасов тех или иных ресурсов и о необходимости их экономного использования, мы все равно исчерпаем эти ресурсы в любой конкретной форме их доступности. Сейчас мы просто не можем знать, окажется ли вообще данное сырье жизненно необходимым в не столь отдаленном будущем, это определяется развитием всего материально-технического комплекса. В настоящее время подавляющая часть используемой в мире энергии приходится на долю

¹⁵⁴ Капица П.Л. Эксперимент. Теория. Практика : статьи, выступления / П. Л. Капица. М., 1977. С. 84.

нефти и газа, а мировые запасы нефти катастрофически недостаточны для устойчивого развития. Поэтому даже при условии, что ее разведанные запасы существенно увеличатся за счет освоения континентального шельфа, площадь которого равна площади Африки, историческая перспектива обеспеченности общества нефтяным топливом довольно узкая. Вряд ли она расширится и в том случае, если будет установлено, что нефть имеет неорганическое происхождение и ее запасы продолжают воспроизводиться.

Количественная неисчерпаемость отдельных элементов природной среды тоже не обеспечивает неограниченности технического прогресса, тормозит качественное изменение системы техники. Кроме того, неограниченное использование одного неисчерпаемого элемента необходимо потребует неисчерпаемости остальных, а это просто невозможно. В конечном счете исчерпаемость и неисчерпаемость отдельных ресурсов в равной мере сдерживают материально-техническое развитие. Понятие благоприятности природных условий вообще изменчиво.

Развитие современной техники все в большей степени сопровождается увеличением мощности встречных обменных вещно-энергетических потоков между обществом и природой. Субстратно эти потоки эквивалентны, за исключением того, что поток со стороны общества имеет большую энтропийность, но функционально они противоположны – из природной среды изымается субстрат с полезными свойствами, обратно выбрасываются отходы, то есть субстрат, «заряженный» отрицательной функциональностью.

Количественно и качественно определенная способность природной среды нейтрализовать или смягчить разрушительное воздействие на системную целостность ее элементов может рассматриваться специфическим ресурсом, историческая ограниченность и исчерпаемость которого принципиально не отличаются от ограниченности и исчерпаемости сырьевых и других ресурсов природной среды. Так, атмосфера Земли относительно быстро рассеивает тепло, но медленно

взвешенные частицы (качественные пределы); количественные пределы обусловлены массой атмосферы, в частности, допустимый расход энергии, не вызывающий глобальных последствий, ограничивается использованием мощностей до 20 кВт на душу современного населения.

Исчерпаемость конкретно-исторической природной среды проявляется на входе и выходе системы техники и обуславливает постоянную тенденцию к критической напряженности равновесия между обществом и природой: на входе – в виде истощения ресурсов, разрушающего системную целостность техники; на выходе – в виде техногенного загрязнения, разрушающего системную целостность элементов природной среды.

Таким образом, научное рассмотрение взаимодействия общества и природы должно исходить из противоречивого единства конечности и бесконечности природы по отношению к человеку, которую в таком отношении нельзя рассматривать как природу вообще. Это понятие должно использоваться в качестве конкретно-исторической категории, отражающей уровень материально-технического развития. Сфера взаимодействия общества и природы, характер и масштабы использования человеком природных явлений исторически ограничены. В процессе производственной деятельности на каждом конкретном этапе общественного развития люди взаимодействуют с природой как с конечным комплексом внешних материальных условий, существующих в готовом виде и данных человеку в качестве источника предметов труда и совокупности факторов, определяющих способ их использования и составляющих субстратную основу материально-технической базы общества.

Неограниченность развития техники автоматически не следует из бесконечности, неисчерпаемости материи. Развитие техники есть противоречивый процесс, совершающийся в пределах конкретно-исторических форм материального единства общества и природы. Неограниченность технического прогресса в такой же мере следует из неисчерпаемости природы, в какой неисчерпаемость природы в качестве

окружающей среды следует из неограниченности технического прогресса. Бесконечность материальных факторов жизнедеятельности людей существует лишь как возможность и реализуется на практике.

Земля всегда казалась конечной, обрамленной либо цепью гор, либо береговой линией, либо чем-то еще, за чем простирается бесконечность. В настоящее время это бесконечность космоса. Но ведь и космос в своей сегодняшней конкретной данности человечеству есть такая же конечная среда, как и Мировой океан, казавшийся раньше безбрежным. Однако как с помощью простой ходьбы раньше нельзя было ни подтвердить, ни опровергнуть наличие круглой формы Земли и ее конечности или бесконечности, так, видимо, и вопрос об определенности космической среды не решить с помощью современных технических средств.

Исследование природы в плоскости ее функционирования в качестве окружающей среды, конечного комплекса факторов материально-технического развития общества, не должно привести к другой крайности – рассмотрению ее в виде некой застывшей системы, вечной, неизменной и поэтому исчерпаемой. Границы природной среды подвижны, и потенциально человек в процессе своей деятельности опирается на все бесконечное многообразие явлений объективной реальности, неисчерпаемую природу.

К окружающей среде надо подходить с точки зрения противоречивого единства ее исчерпаемости и неисчерпаемости. Вопрос об исчерпаемости природной среды всегда был практической проблемой жизни и смерти человека, и только отсутствие науки или недостаточное ее развитие вплоть до недавнего времени не позволяли поставить этот вопрос теоретически. Конечность, исчерпаемость природной среды следует понимать и абсолютно, и относительно, то есть как отражение противоречивого единства конечного и бесконечного в природе и развитии общества. Общество в конце концов «перемалывает» всю доступную природу и, чтобы не погибнуть, должно выйти за ее пределы, найти новые источники существования, раздвинуть границы окружающей среды. Наверное, цивилизации, умирающие своей смертью, прекращают

свое существование именно потому, что оказываются неспособными это сделать. В частности, по предположению Ж. Дорста¹⁵⁵, древние цивилизации Америки погибли в результате истощения почв.

Вопрос о конечности или бесконечности природной среды иногда решается и компромиссно. Считается, что до наступления промышленного этапа развития человечества проблема его взаимодействия с природой была пространственно ограничена и разрешалась в результате установления равновесия на новом качественном уровне, а в настоящее время аналогичные проблемы приводят к кризису, потому что они приобретают глобальный масштаб. Выходит, что «скользящее» равновесие между природой и обществом, переходящее с одного уровня на другой в допромышленный период развития, к настоящему времени, когда воздействие на природу со стороны человека по своей силе сравнялось с ее потенциалом и человек втянул в сферу своей деятельности природу на уровне ее некоторой постоянной величины, достигло своего предельного состояния.

Практика подсказывает, что границы этой относительно постоянной величины в природе определяются совокупностью земных условий существования человека. Однако общепланетарность масштабов его деятельности и в условиях современного материально-технического развития распространяется только на отдельные стороны взаимодействия с природой, но не на всю их совокупность. Поэтому говорить о достижении обществом некоторого общепланетарного рубежа при воздействии на природную среду можно лишь в строго определенном смысле (изменения в водной и воздушной оболочках, растительном и животном мире). Но даже и здесь конкретные нарушения естественного процесса развития имеют скорее региональный характер. Вне сферы человеческой деятельности остаются еще многие земные (подповерхностные и надповерхностные) факторы существования людей. Необходимо учитывать диалектику понятия «земные условия» при определении характера и масштабов взаимодействия общества и природы.

¹⁵⁵ Дорст Ж. До того как умрет природа / Ж. Дорст М., 1968. С. 33

Пониманию современного этапа переработки человеком окружающей среды как критического рубежа в общеисторическом процессе взаимодействия общества и природы мешает тот факт, что развитие производительных сил одинаково позволяет расширять ее и «до», и «после» достижения границ комплекса земных факторов. К тому же степень материально-технической оснащенности, необходимая для освоения даже поверхностных участков Земли, вполне соизмерима с материально-технической базой освоения космического пространства.

Понятие глобальности воздействия человека на природу тоже исторично. В соответствии с пониманием глобальности какого-либо процесса как его существенной значимости для всего человечества следует рассматривать и вопрос о глобальности воздействия на природную среду, ориентируясь прежде всего на его социально-историческое содержание, а не на географическое. Глобальность в данном случае – это достижение границ конкретно-исторического комплекса природных факторов развития общества. Например, извержение вулкана Каймени в Эгейском море, самого мощного извержения на Земле после окончания последнего ледникового периода (примерно в 1470 г. до н. э.), было глобальной катастрофой для крито-миносской цивилизации, но не больше, чем зарницей на горизонте древних египтян. Границы глобальности раздвигаются вместе с расселением человечества, с расширением среды его обитания. Глобальность будущего не может ограничиваться Землей. Но пока еще и Землю не просветили, как грудную клетку рентгеном.

В целом человечество стоит в преддверии нового этапа в освоении окружающего мира. Тот факт, что по некоторым сторонам своего взаимодействия с природой в пределах земной поверхности оно достигло некоторого критического рубежа, предстоящий скачок занимает особое место в едином процессе расширения социального охвата мира. Для наглядности нынешнюю ситуацию в сфере взаимодействия общества и природы можно сравнить с ситуацией в самолетостроении, когда на пути повышения скорости невидимой преградой встал звуковой барьер,

который был преодолен с помощью реактивного двигателя. Так и в глобальном взаимодействии общества и природы на смену одной технологии приходит другая, которая позволяет преодолеть очередной барьер в материально-техническом развитии общества.

Анализ взаимодействия общества и природы показывает, что научно-технический прогресс обуславливает углубление и расширение материального единства общества и природы. Его революционные стадии означают скачкообразный переход общества из пределов одного исчерпаемого комплекса природных условий в другой, более широкий, и каждому уровню материально-технического развития присущи свои специфические проблемы взаимодействия общества и природы.

§ 2. Комплексное использование природных ресурсов

В общем виде комплексное использование ресурсов природной среды означает всестороннюю реализацию их полезных свойств, обеспечивающую высокую эффективность общественного производства. При этом полезность ресурсов (их положительная функциональность) и полнота ее реализации носят конкретно-исторический характер и обусловлены техническими, экономическими, экологическими и социальными факторами, каждый из которых является относительно самостоятельным регулятором процесса природопользования. В совокупности эти факторы определяют адекватное уровню материально-технического развития соотношение между усилиями человека по преобразованию предметов и процессов природы, с одной стороны, и полученным им результатом – с другой.

Так, современное оборудование в принципе позволяет полностью разлагать полиметаллические руды на их элементарные составляющие. Однако экономическая целесообразность ограничивает уровень извлечения тех или иных компонентов. В свою очередь, социальные условия тоже определенным образом детерминируют этот процесс. Наконец, экологические факторы (прежде всего, истощение

месторождений и загрязнение среды) вносят в него специфические коррективы.

Разумеется, в реальном целостном процессе материально-технического развития факторы, о которых идет речь, взаимодействуют друг с другом. Вместе с тем разные этапы и области материально-технического развития характеризуются присущими им формами или способами добычи и переработки ресурсов природной среды, в связи с чем на первый план выдвигаются и играют доминирующую роль то одни, то другие из числа указанных факторов. Так, в первобытном обществе преобладали разнообразные формы мигрирующего, экстенсивного использования богатств природы, тогда как современное потребление этих богатств ориентировано главным образом на повышение степени их переработки, на интенсификацию всего процесса природопользования. Ускоренное развитие добычи каменного угля и железной руды открытым способом продиктовано скорее экономическими, чем экологическими факторами, а во внедрении оборотного водоснабжения или в промышленном опреснении морской воды решающую роль играют экологические факторы.

Технический прогресс позволяет сегодня поднять на качественно новый уровень и экстенсивное освоение природы, расширить сферу поиска, добычи и переработки традиционных ресурсов. Уже в настоящее время велика роль континентального шельфа, в более отдаленном будущем возможно и неизбежно широкое промышленное освоение Антарктиды, дна океана, глубинных недр земли, в перспективе и околоземного космического пространства, хотя пока его «специализация» связана преимущественно с совершенствованием земного природопользования.

В наиболее концентрированном виде современные тенденции комплексного использования природных ресурсов воплощены в поиске и разработке различных форм безотходного производства. Однако до сих пор это направление еще не вышло за пределы разрозненных

исследований, к тому же недостаточно обоснованных в методологическом плане. В частности, специального анализа требует понятие безотходности.

Следует обратить внимание на тот факт, что развитие производства, расширение сферы материально-производственного единства общества и природы фактически приводит к увеличению не только субстратного потока из природы в общество, но и общего количества отходов при одновременном расширении их номенклатуры. Впрочем, нельзя смешивать общую постановку данного вопроса с задачами и возможностями сегодняшнего дня, исходящими из конкретно-исторического смысла понятия отходов. В частности, производственное усвоение гигантских массивов пустых пород и шлаков, например в качестве сырья для строительства, вполне удовлетворительно решает определенную проблему, но именно в конкретно-исторических рамках.

Понятие отходов производства (и других видов жизнедеятельности человека) выражает такую степень переработки того или иного предмета, при достижении которой его дальнейшее преобразование уже не дает положительного эффекта, хотя его субстрат частично сохраняется. Иначе говоря, положительная функциональность предмета исчерпывается и его остаточный субстрат в лучшем случае приобретает черты нейтральности по отношению к человеку (водяной пар и т. п.), а чаще всего становится носителем отрицательной функциональности в различных аспектах, начиная с поглощения пространства и кончая вредностью для здоровья или даже опасностью для жизни.

Уровень переработанности материального ресурса, при достижении которого он превращается в отход, всегда определяется общим уровнем технического прогресса. Например, первоначальные формы энергетического использования гидроресурсов практически исключали возможность их оборотного использования. Образование единой энергетической системы дает такую возможность – она реализуется в строительстве гидроаккумулирующих электростанций, которые во время максимальных нагрузок отдают энергию в общую систему (вода падает вниз, агрегаты работают как турбины), а в период минимальных нагрузок

потребляют ее сами (агрегаты работают как насосы, и вода перекачивается вверх). Собственно, принцип аккумуляции принят за основу идеи извлечения водорода из морской воды с последующим использованием в качестве топлива – таков один из вариантов использования энергии сверхмощных термоядерных электростанций. Вполне понятно, что с развитием техники увеличивается степень перерабатываемости природных ресурсов, расширяется сфера их положительной функциональности и одновременно отодвигается рубеж их превращения в отходы. В то же время происходит вовлечение в оборот новых элементов природной среды, которые до этого к ресурсам не относились, следствием чего является и возникновение отходов нового порядка.

Таким образом, понятие отходов деятельности человека относительно и носит конкретно-исторический характер. То, что является отходом в одной области, может составлять главный ресурс в другой. Так происходит, например, с горячей водой в металлургическом производстве и коммунальном хозяйстве. С другой стороны, некоторые отвалы пустой породы на выработанных месторождениях впоследствии оказываются богаче, чем разрабатываемые новые месторождения. Столь же относительна и безотходность производства. Она связана только с отдельными исторически обусловленными аспектами производственной деятельности человека и вне их теряет конкретный смысл. Безотходность – это такая полнота переработки природных ресурсов, при которой их остатки в рамках достигнутого человечеством уровня технологии уже не могут быть утилизированы. Безотходное производство как абсолютная утилизация используемых ресурсов невозможно, никакого последнего, окончательного предела здесь нет.

Пути достижения понимаемой таким образом безотходности производства разнообразны. Одно из важнейших мест здесь принадлежит различным формам использования вторичного сырья. Существенную роль призвана играть и организация производственного процесса, обеспечивающая всемерную экономию материальных ресурсов,

предотвращение их перерасхода, не говоря уже об их порче и потерях, означающих превращение ресурсов в отходы помимо технологического процесса.

Неразрывное единство производства и потребления, естественно, означает, что продолжением экономии в производстве должна быть экономия в сфере потребления.

С экологических позиций безотходность производства совпадает с нулевым выходом вредности из процесса производства. Это достигается прежде всего за счет локализации, замкнутости некоторых технологических циклов в целях обеспечения наивысшей степени их безопасности для здоровья и жизни человека, для биосферы и окружающей природной среды вообще. Правда, современные средства уменьшения отходности производства, «присоединенные» к нынешней производственной технике, часто напоминают двигатель внутреннего сгорания, присоединенный к карете. Однако новое содержание безотходного производства должно получить и соответствующую форму – видимо, именно так надо понимать идею экологизации техники, как переход, например, к бездымному, но не к высокотрубному производству. Весьма специфична также проблема безотходности работы человека в космическом пространстве, где, казалось бы, существуют неограниченные возможности для освобождения от остаточного субстрата его деятельности. Однако невесомость заставляет искать принципиально новые решения. В качестве примера достаточно указать на такую «мелочь», как необходимость сбора опилок и стружки во время обычных слесарных работ или защиты людей и оборудования от брызг жидкого металла при сварке.

Важная роль в достижении безотходности производства в экологическом аспекте отводится поиску и освоению «чистых» источников энергии, а также соответствующих конструктивных принципов и функционирования технических средств. Так происходит при освоении солнечной тепловой радиации, в том числе и в космическом пространстве. Еще К. Э. Циолковский отметил, что почти вся энергия

Солнца расходуется бесполезно для человечества, поэтому нет ничего страшного в идее воспользоваться ею. По мнению одного из крупнейших физиков XX в. Ф. Жолио-Кюри, «решение проблем использования солнечной энергии для человечества важнее, чем покорение энергии атома». (Следует отметить, что прямое использование тепловой и других видов солнечной радиации в широких масштабах может быть с самого начала обременено новыми экологическими проблемами.) С этой же целью в качестве подъемно-транспортного средства возрождаются ветряные двигатели, грузовые парусные суда, дирижабли. Создание таких средств соответствует общему уровню развития современной техники и стоит в одном ряду с другими перспективными техническими средствами, например с электромобилем.

Интегральным выражением развития техники и технологии с учетом экологических требований является становление экономико-экологической системы, в рамках которой единство производственных комплексов и элементов природной среды поддерживается трудовой деятельностью человека. В зародышевых формах такая система возникает вместе с обществом, исторически меняясь и совершенствуясь вслед за изменением технологических способов производства. Отличительная черта современной развитой экономико-экологической системы состоит в том, что управление ею необходимо опирается на науку.

Предполагается, что в процессе расширения сферы взаимодействия общества и природы безотходность производства может достигнуть такого уровня безостаточного использования ресурсов природной среды, который в современной литературе принято обозначать как получение «всего из всего». Механизм соответствующих процессов в общем виде, вызывающем в настоящее время представления не столько о науке, сколько о научной фантастике, был представлен еще К. А. Тимирязевым, мечтавшим о том времени, когда «явится находчивый изобретатель и предложит изумленному миру аппарат, подражающий хлорофилловому зерну, – с одного конца получающий даровой воздух и солнечный свет, а с

другого, подающий печеные хлебы»¹⁵⁶. Писатель-фантаст А. Кларк выдвинул предположение о возможности создания так называемого репликатора, абсолютно универсального преобразовательного устройства, пришествие которого «будет означать, что настал конец заводам и фабрикам; прекратятся, вероятно, и перевозки сырья, отпадает необходимость в сельском хозяйстве. Отомрет вся структура промышленности и торговли в ее современном виде... единственными ценными предметами обмена будут матрицы или записи, которые нужно вводить в репликатор для управления его созидательной работой»¹⁵⁷. Подобные прогнозы иногда подкрепляются подсчетами о гигантской концентрации энергии в незначительном объеме воды и огромном количестве металлов, включенных в общую массу гранитных пород или растворенных в водах Мирового океана.

В настоящее время, очевидно, конкретизация путей получения «всего из всего» невозможна. Следует лишь отметить, что глубина использования любой конкретной природной среды имеет объективный предел, развитие прогрессивной техники, дающей возможность углублять переработку природного субстрата, необходимо должно опираться на постоянно расширяющуюся среду.

Безотходность и получение «всего из всего» как концентрированное выражение комплексности использования природных ресурсов не ограничивается сферой производства, поскольку ею не покрывается взаимодействие общества и природы вообще. В конечном счете критерием полноты использования богатств природы является степень полноты удовлетворения потребностей человека, создания необходимых условий всесторонности его развития. При этом непроизводственное использование природных ресурсов, например, в рекреационных целях в основном имеет те же закономерности, что и производственное.

Таким образом, комплексное освоение природной среды означает максимальную полноту переработки ее ресурсов с учетом технической

¹⁵⁶ Тимирязев К. А. Избр. соч. Т. 1 / К. А. Тимирязев. М., 1957. С. 135.

¹⁵⁷ Кларк А. Черты будущего / А. Кларк. М., 1966. С. 201.

осуществимости, экологической и экономической целесообразности, а также условий и потребностей общественной жизни. Именно здесь находится решающий критерий полноты освоения богатств природы. Этот критерий диктует пропорции и темпы материально-технического развития, находящегося в динамичном равновесии с целостностью природной среды.

По мере общественного развития расширению сферы материально-производственного единства общества и природы все меньше препятствуют естественные факторы и все больше социально-экономические и политические условия, государственные границы и национальный эгоизм. Тенденции к глобальному освоению природной среды соответствует глобальное столкновение различных группировок, разных государств. По мере того как в сферу развивающегося производства вовлекаются новые стороны природы и, следовательно, расширяется его субстрат, происходит расширение и углубление межобщностных противоречий. Если раньше на открытый океан никто не претендовал, то сейчас граница национальной собственности на его ресурсы отодвинута на 200 миль от береговой линии. Очень актуальна в настоящее время проблема определения государственной принадлежности зоны континентального шельфа. Достаточно остро стоит вопрос о запускаемых на геостационарную орбиту спутников связи, которые, находясь на высоте 35 800 км, двигаются вокруг Земли с угловой скоростью, равной угловой скорости ее собственного вращения, и, следовательно, висят над каким-либо участком земной поверхности. Некоторые государства необоснованно считают это нарушением их территориального суверенитета. Не менее важной проблемой является периодическое перераспределение между государствами частот радиовещания, поскольку эфир становится все более тесным, несмотря на устойчивую тенденцию совершенствования радиотехники.

Научно-техническая революция вывела общество на новый уровень его взаимодействия с природой. Ускорение темпов общественного развития толкает к более полному овладению законами всех сфер

человеческой деятельности, из которых освоение и преобразование природной среды составляют главную материальную предпосылку существования человечества вообще. Объективная противоречивость взаимодействия общества и природы по мере увеличения его масштабов требует существенного расширения границ комплексного подхода к управлению этим процессом.

§ 3. Абсолютность и относительность пределов роста: альтернативы стратегии выживания

Достижение общепланетарного рубежа во взаимодействии общества и природы стало объективным основанием для разделения социально-экологических концепций прошлого и настоящего на две противоположные группы, критерием различия которых является оценка значения этого рубежа в развитии общества, логически следующая из самой концепции. Их коренное различие состоит в том, на чем ставится точка, на чем делается акцент – то ли на переходе рубежа, то ли на достижении рубежа. Методологически один подход можно обозначить как релятивистский, другой – как абсолютистский. В мировоззренческом плане они соответственно различаются как оптимистический и пессимистический.

Своими корнями социоэкологический релятивизм и абсолютизм уходят в глубину общественной мысли и в наиболее близком к современному состоянию виде обнаруживаются уже к концу XVIII в. Общественное сознание в этот период пополнилось двумя фундаментальными идеями, а именно идеей непрерывного производственного прогресса на базе достижений науки и техники и естественнонаучным осознанием конечности земного мира человека в пространственном и временном аспектах. В единстве указанных идей сразу же обнаружилось объективное противоречие, состоящее во взаимоисключении перспективы полного избавления от нищеты и неравенства, с одной стороны, и перспективы перенаселения Земли, не только лишаящего всякой надежды на ликвидацию нищеты и устранение

неравенства, но вообще угрожающего существованию человечества, – с другой. При этом возможность абсолютного перенаселения Земли рассматривалась преимущественно в абстрактном плане и не связывалась с конкретной деятельностью, тогда как реальная проблема избыточного населения не только обсуждалась в кабинетах, но и была предметом политико-управленческого анализа.

Оптимистические социоэкологические концепции ни в прошлом, ни в настоящем не содержат конкретных предложений каких-либо специальных мероприятий. И это понятно, поскольку данная позиция следует из признания спонтанно-прогрессивного хода событий, спроецированного из истории, ведущей в историю будущую. Так, французский просветитель К. А. Кондорсэ, анализируя различные сценарии демографического развития, выразил непоколебимое убеждение в спасительных возможностях научного прогресса. «Тогда, – пишет он, – обрабатывая меньшую земельную площадь, удастся получить массу пищевых продуктов гораздо большей полезности и более высокой ценности, чем раньше давала большая площадь; большие наслаждения можно будет испытывать при меньшем потреблении; тот же продукт промышленности будет производиться с меньшей затратой сырого материала, или употребление его станет более продолжительным... Всякому, без сомнения, видно, насколько это время от нас удалено, но должны ли мы когда-нибудь достигнуть этого предела? Одинаково невозможно высказаться за или против будущей реальности события, которое могло бы осуществиться только в эпоху, когда человеческий род неизбежно приобретет знания, о которых мы едва можем иметь представление. И кто, в самом деле, дерзнул бы угадать то, чем должно однажды стать Искусство превращать элементы в годную для нашего употребления пищу?»¹⁵⁸.

Трудно сказать, какими временными величинами мысленно оперировал Кондорсэ, рассуждая о некоем отдаленном от него будущем,

¹⁵⁸ Кондорсэ А. Эскиз исторической картины прогресса человеческого разума / А. Кондорсэ. М. : Соцэргиз, 1936. С. 239–241.

сидя в тюрьме (и незадолго до своей казни). Но уже в конце XX в., почти через два века после А. Кондорсэ, когда наука и техника реально шагнули дальше его скромных предположений и компьютеры рассчитывают оптимальный рацион для коров, еще один просветитель, Г. Кан, опять апеллирует к более совершенному будущему и не сомневается в его возможностях решить все проблемы. При этом он указывает достаточно определенные временные координаты: «Долгосрочный прогноз развития человечества, рассчитанный на основе данных прошлого и настоящего развития мировой экономики, охватывает два важнейших исторических этапа. Первый этап – это сельскохозяйственная революция, которая произошла около 10 тысяч лет назад и которая фактически создала современную цивилизацию... Второй важнейший этап принято называть “Великий переход”, именно на этом этапе мы и находимся сегодня. Он начался 200 лет назад, когда людей было не так много, жили они бедно и всецело зависели от сил природы. Этот период, видимо, завершится в последующие 200 лет, когда... человечество, по всей видимости, намного возрастет численно, станет богатым и в большой степени научится управлять силами природы... Пессимисты считают, что если такой прогресс будет иметь место и дальше, то человечество полностью истощит ресурсы Земли в течение ближайших 200 лет. Мы в этом сомневаемся: по нашему мнению, эти аргументы неверны. Мы считаем также, что рост народонаселения на Земле и рост производства мировой экономики достигли (или скоро достигнут) своего максимума и что в следующей фазе начнется постепенный процесс выравнивания показателей, и в середине XXI и XXII веков начнется период стабилизации как в росте народонаселения, так и в росте производства»¹⁵⁹.

В качестве своеобразного примирения социоэкологического оптимизма и пессимизма можно считать одно из высказываний Энгельса, который посвятил немало строк проблемам взаимодействия общества и природы. «Может быть, пройдут еще миллионы лет, – писал он в

¹⁵⁹ Кан Г. Грядущий подъем: экономический, политический, социальный / Г. Кан // Новая технократическая волна на Западе. М. : Прогресс, 1986. С. 169–170

“Диалектике природы”, – народятся и сойдут в могилу сотни тысяч поколений, но неумолимо надвигается время, когда истощающаяся солнечная теплота будет уже не в силах растапливать надвигающийся с полюсов лед, когда все более и более скучивающееся у экватора человечество перестанет находить и там необходимую для жизни теплоту, когда постепенно исчезнет и последний след органической жизни...»¹⁶⁰. В этом высказывании, независимо от воли автора, диалектически соединяются противоположности оптимизма и пессимизма в виде единства необыкновенно счастливого многолетия человечества и такого жуткого, мученического конца, запрограммированного самой природой, перед апокалиптическим могуществом которой социальные проблемы кажутся столь незначительными.

Экономические расчеты по обмену веществ между обществом и природой часто не сопровождаются какими-либо ценными рассуждениями, а носят конкретный регистрационно-прогностический характер, и, только имея определенную социально-экологическую установку, в этих расчетах можно увидеть некий демонический смысл. Например, читаем: «С точки зрения взаимодействия человека и природы научно-технический прогресс в современном производстве привел, по крайней мере, к двум весьма положительным результатам. Во-первых, обеспечив высокие темпы роста производительной силы труда и интенсивности всех производственных процессов, он позволил добиться невиданного в прошлом увеличения объема производства материальной продукции в расчете на одного занятого и в целом на душу населения. Во-вторых, научно-технический прогресс создал более широкие, чем когда бы то ни было, возможности для экономии в процессе производства вещества и материалов природы, а также энергии...

Действие фактора технического прогресса, обеспечившего возможность снижать удельный расход первичных природных материалов и топлива на единицу продукции конечного потребления, оказалось равноценным в указанный двадцатидвухлетний период (1951–1972) более

¹⁶⁰ Маркс К. Соч. Т. 20. С. 359.

чем 100 %-ной экономии физического объема мировых ресурсов первичного сырья»¹⁶¹. Какие могут быть «зеленые» при таком положении дел?! Однако читаем дальше: «Человечество в настоящее время ежегодно использует в процессе производства средств существования и средств материального развития примерно 100 млрд. т органических и неорганических, возобновляемых и невозобновляемых, исчерпаемых и неисчерпаемых веществ и материалов природы; к концу века “спрос” человечества на вещества и материалы природы, вероятнее всего, утроится»¹⁶².

Аналогичные рассуждения находим у В. Леонтьева, который после демонстрации ряда цифр по росту потребления сырья и материалов и по их экономии за счет внедрения новых технологий заключает: «Несмотря на новые, более рациональные и экономичные пути использования минерального сырья, можно ожидать, что в оставшиеся 30 лет XX века мир поглотит его в 3–4 раза больше, чем было потреблено за всю предшествующую историю цивилизации. Адекватны ли конечные ресурсы полезных ископаемых в земной коре этому спросу?»¹⁶³. В целом, констатирует он, металлов и топлива с учетом роста потребления хватит до конца века и даже немного дольше. Как экономист, он озабочен тем, что, «если не будут открыты новые крупные месторождения, Западная и Восточная Европа, Латинская Америка... засушливая Африка и страны Азии, не располагающие нефтью, останутся в обозримой перспективе чистыми импортерами большинства основных минералов»¹⁶⁴.

Разрозненные показатели взаимодействия общества и природы, насколько бы полно они ни охватывали этот процесс, не в состоянии выразить его закономерность, и до тех пор, пока она не будет определена, серьезно говорить о сколько-нибудь действенном регулировании социоэкологического развития не приходится. А средство для описания

¹⁶¹ Проблема окружающей среды в мировой экономике и международных отношениях. М., 1976. С. 17–19.

¹⁶² Там же. С. 29.

¹⁶³ Леонтьев В. Будущее мировой экономики / В. Леонтьев М., 1979. С. 33.

¹⁶⁴ Там же. С. 34.

процессов подобной сложности только одно – системный подход, расчетная и техническая база которого во второй половине XX в. постоянно нарастала.

Один из первых вариантов системного моделирования в этой области предложил Дж. Форрестер¹⁶⁵. Но наиболее широкую известность и признание получила работа молодых ученых, осуществивших по его предложению и под его научным руководством системное исследование мирового эколого-экономического развития и представивших отчет в виде доклада Римского клуба под названием «Пределы роста»¹⁶⁶ (1972). В последующем были представлены и другие доклады, с иными результатами, но модель, предложенная авторами «Пределов роста», по сути, концептуально базовая. В ней не приводятся какие-либо принципиально новые выводы, она интересна как конкретный эмпирический материал, наглядная иллюстрация тех состояний во взаимодействии общества и природы, о которых уже давно и много говорят, но говорят абстрактно, вообще, подразумевая отдаленность гораздо большую, чем подразумевает юноша, рассуждающий о смерти.

Формально выводы, изложенные в «Пределах роста», должны быть отнесены к абсолютистской, пессимистической концепции. Однако авторы не предрекают неотвратимого конца, они только демонстрируют разные сценарии развития и показывают объективный финал по каждому из них. А сценарий выбирает само общество, оно имеет возможность развиваться дальше, но только в том случае, если выберет тот сценарий, который это позволяет. Концепцию «Пределов роста» можно назвать социально-экологическим конструктивизмом, поскольку в ней нет пророчеств и даже футурологических предсказаний, а есть анализ существующей ситуации, ее логическая экстраполяция и конкретные предложения по коррекции развития, обеспечивающей выживание при сохранении человеческого образа жизни. Другой вопрос – насколько эти предложения реалистичны?

¹⁶⁵ Форрестер Дж. Мировая динамика / Дж. Форрестер. М., 1978.

¹⁶⁶ Пределы роста / Д. Х. Медоуз [и др.]. М., 1991.

Исходная позиция авторов «Пределов роста» соответствует модели расширения сферы материального единства общества и природы, перехода от одного исчерпаемого комплекса природных условий к другому, более широкому, в соответствии с диалектикой исчерпаемости и неисчерпаемости природы в качестве окружающей среды. В системном изложении она выглядит следующим образом: «Базовый режим поведения мировой системы – экспоненциальный рост населения и капитала и следующий за ним крах системы... этот режим поведения системы имеет место вне зависимости от того, предполагается ли полное отсутствие изменений в существующей системе или любой набор изменений, связанных с техническим прогрессом... Когда мы вводим в модель технический прогресс, который успешно снимает некоторые ограничивающие рост пределы или позволяет избежать какого-либо кризиса, система просто дорастает до другого предела, временно его превышает и вновь испытывает крах»¹⁶⁷.

Мы видим, что вопрос об абсолютном пределе роста здесь не стоит, речь идет только о пределах в рамках каждого конкретного этапа развития, определяемого техническим прогрессом, а проблема чередования самих этапов, их ограниченности или неограниченности, не рассматривается.

Затем выдвигается жесткая альтернатива дальнейшему росту с отсчетом от времени подготовки доклада: «Что лучше? попытаться существовать, не выходя за рамки этого предела, задавая определяемые самим человеком ограничения на рост, или продолжать содействовать росту до тех пор, пока не возникнет следующий естественный предел, в надежде на то, что к тому времени еще один технический скачок позволит и дальше продлить рост? В течение последних столетий человеческое общество настолько уверенно успешно шло по второму пути, что первый путь был напрочь забыт. <...> Технический оптимизм – наиболее часто встречающаяся и наиболее опасная реакция на полученные с помощью рассматриваемой здесь модели мира выводы.

¹⁶⁷ Пределы роста. С. 148–149.

Дело в том, что технический прогресс может ослабить симптомы проблемы, но при этом не оказать никакого влияния на порождающие эту проблему причины. Таким образом, вера в технический прогресс как средство решения всех проблем может отвлечь наше внимание от более фундаментальной проблемы – проблемы роста в конечной системе – и помешать нам принять эффективные меры, обеспечивающие ее решение...

Наши выводы заключаются в следующем:

1. Если существующие на настоящий момент времени тенденции роста населения мира, индустриализации, загрязнения окружающей среды, производства продуктов питания и истощения ресурсов сохранятся неизменными, то уже в течение следующего столетия человечество подойдет к пределам роста.

Наиболее вероятным результатом будет довольно резкое и неуправляемое падение, как численности населения, так и промышленного производства.

2. Имеется возможность изменить эти тенденции роста и установить экологически и экономически стабильное состояние, которое может поддерживаться в далеком будущем. Состояние глобального равновесия можно спроектировать таким образом, чтобы для каждого человека на Земле удовлетворялись основные материальные потребности и реализовался его индивидуальный потенциал.

3. Если люди всего мира решат бороться не за первый, а за второй вариант развития, то чем скорее они возьмутся за его воплощение, тем больше шансов на успех будут иметь»¹⁶⁸.

Таким образом, в модели фигурируют два основных элемента – производство средств жизни и народонаселение; они взаимно усиливают друг друга и образуют самовозбуждающуюся, самоускоряющуюся систему, экспоненциальный рост которой обуславливает катастрофическое нарушение экологического баланса окружающей природной среды. Отсюда следует необходимость превентивного управляемого сокращения роста таких элементов, поскольку в противном случае это

¹⁶⁸ Пределы роста. С. 157–160, 25–26

произойдет спонтанно и хаотически, что повлечет за собой деградацию человечества.

Схема простая и, как было отмечено, не новая – структурно она полностью находится в русле идей Т. Мальтуса, с именем которого с легкой руки К. Маркса ассоциируется нечто сатанинское и который в «Опыте о законе народонаселения» (1798) писал: «Закон, о котором идет речь, состоит в постоянном стремлении, свойственном всем живым существам, распложаться быстрее, чем это допускается находящимся в их распоряжении количеством пищи... если размножение населения не встречает никакого препятствия, то оно удваивается каждые двадцать пять лет и возрастает в геометрической прогрессии... Средства существования, при самых благоприятных условиях для труда, ни в каком случае не могут возрасти быстрее, чем в арифметической прогрессии... Во все времена и при всевозможных условиях, в которых жил или продолжает жить человек, можно принять следующие несомненные положения:

Размножение населения неизбежно ограничивается средствами существования, за исключением нескольких особенных препятствий, легко открываемых.

Препятствия эти, как и все другие, удерживающие население ниже уровня средств существования, суть нравственное обуздание, порок и нищета»¹⁶⁹.

По существу, единственное отличие схемы Мальтуса состоит в том, что он принял за природный предел роста плодородие земли и не рассматривал технологических пределов. Но это так же естественно, как и то, что он, производя расчеты, не пользовался компьютером. Принадлежностью к разным эпохам объясняется и некоторая разница в социальной ориентации Мальтуса и авторов «Пределов роста». То есть в обоих случаях выдвигается идея стагнации общественного развития, поддержания на одном уровне производственно-природного равновесия; но в одном случае предлагается модель такого равновесия на основе

¹⁶⁹ *Мальтус Т.* Опыт о законе народонаселения. Т. 1 / Т. Мальтус. СПб., 1868. С. 96, 99, 102, 472.

доиндустриального типа материально-технического развития, а в другом – индустриального. Объединяет их и то, что развитие народонаселения рассматривается исключительно биологизаторски, по общему алгоритму размножения живых существ в зависимости от количества пищи, если, конечно, пренебречь тем фактором, что в природе ее берут силой, «бесплатно» и употребляют сырой, а в обществе покупают за деньги и употребляют жареной и вареной. То, что средства жизни человека не произрастают на деревьях, а производятся – просто подразумевается как факт, но Мальтусом и авторами «Пределов роста» связь роста народонаселения с увеличением производства как процесса то ли не замечается, то ли вообще игнорируется.

Так сколько же людей может прожить на Земле? Давний вопрос, но ни Мальтус, ни авторы «Пределов роста» не устанавливают конкретных максимальных значений численности народонаселения. Впрочем, здесь были бы интересны не столько цифры сами по себе, сколько их соотношенность с разными эпохами, с различными типами материально-технического развития и разным качеством жизни, фактический характер изменений очевиден – абсолютный рост и численности населения, и массы средств жизни при расширении их состава и разнообразия.

Стационарное состояние живых сообществ реализуется на основе потребления возобновляемых ресурсов биосферы и в количественном соответствии с их объемом в среде обитания. При этом стабильность функционирования сообществ в рамках естественно-природного равновесия определяется устойчивостью среды обитания. Следовательно, они имеют предел своей численности и продолжительности существования и тем самым вписываются в общий ход развития биосферы. Абстрактное допущение неограниченности ресурсов позволяет делать абстрактное допущение неограниченного роста сообщества живых существ при наличии необходимого пространства и возможности непрерывного очищения среды обитания от отходов жизнедеятельности. В принципе ни одно из условий не может быть выполнено и неограниченный рост определенного вида живых организмов невозможен.

Длительное поддержание жизни на Земле обеспечивается ее постоянной дифференциацией, когда конечные продукты жизнедеятельности одного вида становятся исходным ресурсом жизнедеятельности другого вида и т. д. Такова принципиальная схема строения биосферы как системы, для которой средой обитания является поверхностная оболочка Земли, содержащая исходные неорганические ресурсы. Таким образом, функционирование и развитие биосферы также должно рассматриваться с точки зрения пределов ее количественного роста и сроков существования. Но этот вопрос должен быть отнесен ко всему естествознанию в плане не только совокупности наук о природе, но и в их истории.

Сущность человеческого бытия в экологическом аспекте заключается в том, что человек вышел за рамки естественно-природного равновесия, то есть преодолел действие такого ограничивающего фактора, как конечность определенного вида возобновляемых ресурсов. По-видимому, главным биологическим качеством непосредственного предка человека, сыгравшего роль своеобразного стартового капитала или трамплина для прыжка в новое качество, явилась его всеядность. Иначе говоря, человек перестал быть звеном какой-то одной биосферной цепи и начал подключаться к все новым и новым живым системам, постепенно превратив в источник своего существования биосферу. А сделать это он мог только с помощью техники, позволившей переходить с одного уровня производственно-природного равновесия на другой. В настоящее время человек достиг планетарного уровня в таком продвижении и как бы возвратился в исходное состояние ограниченного существования по численности и продолжительности.

Такова общепринятая, сугубо биологическая интерпретация, или версия, современного экологического кризиса. В соответствии с ней рассматриваются и возможные сценарии выхода из сложившейся критической ситуации. Всю массу различных подходов можно разделить на три группы, две из которых мы уже в общих чертах рассмотрели. К первой группе относятся оптимистические сценарии, предлагающие ориентироваться на дальнейшее расширение и переход на новые уровни

производственно-природного равновесия. Считается, что человечество стоит в преддверии нового этапа в освоении окружающего мира. Поскольку по некоторым сторонам своего взаимодействия с природой в пределах земной поверхности оно достигло некоторого критического рубежа, предстоящий скачок занимает особое место в едином направлении расширения социального охвата мира. Для наглядности нынешнюю ситуацию в сфере взаимодействия общества с природой можно сравнить с ситуацией в самолетостроении, когда на пути повышения скорости невидимой преградой встал звуковой барьер, который был преодолен с помощью реактивного двигателя. Так и в глобальном взаимодействии общества и природы на смену одной технологии приходит другая, позволяющая преодолеть очередной барьер в материально-техническом развитии общества. Генеральное направление расширения может быть только одно – экспансия в космосе, поскольку расширение в пределах земных сфер (океан и неосвоенные районы суши) не только отодвигает проблему, но и обостряет ее. В целом предлагаемый путь внеземного расширения сферы материального единства общества и природы находится в зависимости от научно-технического прогресса и конкретные способы его практической реализации с позиций современного состояния науки и техники весьма приблизительны.

Вторую группу сценариев выхода из экологического кризиса составляют пессимистические, связанные как минимум с прекращением роста производства и народонаселения, а в наиболее радикальных вариантах ориентирующие на их значительное сокращение. Реализация этих сценариев выдвигает на первый план проблемы уже не столько научно-технические, сколько социально-экономические, требующие качественно новой социальной технологии.

Наконец, в третьей группе сценариев основу составляют не количественные, а качественные критерии взаимодействия общества и природы и решение экологических проблем видится в переходе от экстенсивного природопользования к интенсивному, в его оптимизации и рационализации.

Объективное основание такого подхода состоит в том, что главным источником средств жизни человека является биосфера, и технический прогресс лишь расширяет возможности изъятия этих средств, и все переходы с одного уровня производственно-природного равновесия на другой, расширение сферы материального единства общества и природы совершаются в пределах взаимодействия с биосферой. Поскольку человек в отличие от своих животных собратьев не ограничивается изъятием каких-нибудь однозвенных элементов биосферы, а присваивает ее продукты «универсамно», по всей цепи функционирования, и содержит не только себя, но и свой технический арсенал, то биосфера неизбежно оказалась в своем нынешнем состоянии. И первые две группы сценариев ее не спасают. Оптимистам будет просто нечего брать с собой в космос, когда они захотят туда переселиться. А пессимистам не удастся удержать статус-кво, потому что техника, без которой не обойтись, потребляет невозобновляемые ресурсы природной среды и требует роста производства, расширения сферы материального единства общества и природы даже для собственного поддержания.

Все это позволяет обозначить данную группу сценариев выхода из кризиса как своеобразный экологический функционализм, поскольку здесь наблюдается ярко выраженный функциональный подход без соответствующего субстратного описания декларируемой деятельности, подобно рекомендациям о безопасном перемещении по городу без объяснения правил дорожного движения, когда говорят о необходимости выбирать оптимальный маршрут, органично вписываться в транспортную систему, соблюдать динамическое равновесие в потоке движения, быть внимательным и т. п., но не говорят о том, что ехать надо по правой стороне, а обгонять слева, не превышать такую-то скорость, пешеходам двигаться только по тротуару, переходить улицу на перекрестках и в установленных местах по зеленому сигналу светофора и т. д.

В связи с ограниченностью биосферы (и вообще земных природных систем) неизбежно возникает угроза ее разрушения от непрестанно навязываемой ей интеграции с материально-технической системой.

Поэтому в третьей группе сценариев объективно подразумевается возможность радикального переустройства биосферы, создания искусственной природной среды. В экологической литературе вошел в оборот термин «коэволюция»¹⁷⁰, который «означает такое направление развития человеческого общества и воздействие на биосферу, которое не только не разрушает биосферу, а способствует ее дальнейшему развитию и обеспечению прогресса человеческого рода»¹⁷¹.

Но ни отдельное техническое средство не вычленишь из всей системы техники, ни систему техники не выделить из природной среды. С появлением человека его материально-техническое развитие сразу же было вплетено в развитие биосферы и сразу же начало его корректировать, впрочем, как и биосфера когда-то – развитие окружающей ее геосферы. Следовательно, биосфера и техносфера изначально (с момента возникновения техники) находятся в единстве и взаимообусловленности в обоих аспектах системности. Главное здесь заключается в том, чтобы это была не системность организма и злокачественной опухоли на нем.

Таким образом, все без исключения теоретические сценарии социально-экологического развития, отправным пунктом формирования которых является поиск путей предотвращения экологического кризиса, имеют концептуальные пробелы, разрывы в общей логической последовательности анализа и аргументации. И дело вовсе не в том, что они в какой-то мере, большей или меньшей, находятся в рамках футурологии и даже технологической утопии, – в конце концов это обязательные элементы социально-технического знания, – а в том, что во всех концепциях, а они претендуют на системный подход, отсутствуют два главных элемента социально-экологической системности: связь развития народонаселения с процессом производства (а не только с производимыми средствами жизни) и социальная дифференциация как

¹⁷⁰ Моисеев Н. Н. Человек, среда, общество / Н. Н. Моисеев. М., 1982. С. 197.

¹⁷¹ Моисеев Н. Н. Высокое соприкосновение. Общество, человек и природа в век микроэлектроники, информатики и биотехнологии / Н. Н. Моисеев, И. Т. Фролов / Вопросы философии. 1984. № 9. С. 39.

движущая сила общественного прогресса. Именно такие факторы, первый из которых – технологический, а второй – социальный, обуславливают феномен непрерывного роста. Их целостное рассмотрение в единстве с другими факторами социоприродного бытия является методологическим ключом к пониманию законов мировой динамики.

Количественное и качественное развитие народонаселения определяется производством: опосредованно (через комплекс средств жизни) и непосредственно (в качестве совокупного участника производства) – как раз то, что так упорно не желают замечать сторонники радикального сокращения народонаселения. Вслед за Мальтусом они полагают, что оно определяется исключительно количеством пищи. Соответственно когда такое сокращение моделируется, то все внимание сосредоточивается на собственно демографических проблемах, связанных с глубоким изменением возрастной структуры населения в сторону его значительного постарения. Уже отсюда следует, что общество ждут резкие социальные деформации, но их еще можно было бы как-то пережить, если бы вслед за сокращением народонаселения не следовало неотвратимое попятное движение производства, его распад.

Проблемы народонаселения не могут быть вычленены из социально-экологических, их надо рассматривать вместе, по сути это одна общая проблема, но не только на основе опосредованной связи производство – средства жизни – народонаселение, когда развитие последнего определяется лишь средствами жизни и взвинчивает гонку производства. Но и проблема тогда сводится к обузданию этого разлившегося «праздника жизни», стихии размножения.

Так что же заставляет производство так упорно стремиться вверх, если не бесконтрольность реализации половых инстинктов и социальная безответственность? Ненасытность людей, именуемая возвышением потребностей, или, может быть, гонка обезумевших обывателей в потреблении? «Именно так!» – ответят благополучные представители рода человеческого. Но парадоксальность данного ответа состоит в том,

что виноватым в этом безумии оказывается тот, кто ненасытен буквально и гонится изо всех сил за единственным куском хлеба.

Идея стационарного состояния общества в экологическом сознании постепенно становится доминирующей. Если в ее рассмотрении ограничиться аспектами материально-технического развития, она будет в лучшем случае вспомогательной при выработке его направлений. Не случайно Исполнительный комитет Римского клуба в своем комментарии к докладу «Пределы роста» обоснованно отмечает: «Концепция общества в стационарном состоянии экономического и экологического равновесия может показаться легкой для восприятия, хотя его реалии настолько далеки от наших существующих представлений, что, возможно, потребуют коперниковской революции в сознании»¹⁷². Авторы комментария не расшифровывают этот пункт, мы бы связали его прежде всего с определенным пересмотром представлений о социальной жизни общества. Если Мальтус в социальном плане усматривает в переходе к стационарному населению освобождение общества от нищих, то авторы «Пределов роста» идут значительно дальше: «В состоянии долгосрочного равновесия относительные уровни численности населения и капитала, а также их соотношения с фиксированными величинами – запасами земельных площадей, питьевой воды и минеральных ресурсов – должны быть заданы таким образом, чтобы производство продуктов питания и промышленных товаров было достаточным для поддержания существования всего населения на уровне, по крайней мере, жизнеобеспечения. Таким образом, в равновесном состоянии было бы устранено первое препятствие на пути к равному распределению»¹⁷³.

Выходит, что в стационарном состоянии будет больше возможностей для развития самого человека, поскольку это не требует существенных материальных затрат, – развитие искусства, науки, образования и т. п. Здесь явно прослеживаются черты неоруссоизма с поправкой на информационную революцию, в общем, что-то среднее между

¹⁷² Пределы роста. С. 200.

¹⁷³ Там же. С. 186.

экологическим романтизмом и умеренным коммунизмом рыночного типа. Идея духовного развития как самоцели, вне социальной противоречивости общественного бытия, есть разновидность социальной утопии.

В теоретическом плане вопрос сводится к тому, каким образом обеспечить безостановочность материально-технического развития при стационарном населении, когда переход от одного типа материально-технического развития к другому не требует дополнительных трудовых ресурсов. Определенный ответ на этот вопрос сейчас не получить, даже если допустить правомерной саму его постановку. Абстрактно, конечно, можно предположить возможность получения новых экологически чистых недобавляющих источников энергии и при условии жесткой имущественной и демографической дифференциации мирового сообщества установить на какой-то период «экологический золотой век». Но здесь очень трудно провести границу между научным прогнозированием и научной фантастикой как литературным жанром.

Главный недостаток существующих социоэкологических концепций с точки зрения построения модели исследуемого явления заключается в абсолютистском рассмотрении человечества как единой целостной общности, достигшей в своем материально-техническом развитии общепланетарного уровня и поставленной перед выбором либо преодолеть данный рубеж и найти формы дальнейшего расширения, либо остановиться и найти формы стационарного развития, либо отступить и найти формы сужающегося развития. При этом, как правило, даже не ставится вопрос, в каком состоянии общество подошло к данному рубежу, хотя всем хорошо известно, что оно изначально и до наших дней обременено голодом, от которого никогда не было свободно.

Но если проблема голода не была решена до достижения общепланетарного рубежа, то какой вид она примет при стагнации материально-технического развития и тем более при его сокращении? Следует рекомендация – надо сократить население. Спрашивается: что мешало сделать это раньше, когда еще Мальтус и его предшественники

указывали на опасность перенаселения? Не услышали или не поверили? И кто тогда услышит и поверит сейчас?

Подобный перечень вопросов и ответов можно продолжать до бесконечности, ибо он неизбежно пойдет по кругу, спирали или какой-то другой логической линии. Но дело в том, что такого целостного человечества никогда не существовало, нет его теперь и не предвидится в будущем.

Человечество – система общностей, но не единая общность, как и сами общности, будучи системой социальных групп, не представляют собой единую группу. Социально-экономическая дифференциация общества есть одновременно и его социально-экологическая дифференциация; и как нет смысла говорить о всеобщем социально-экономическом равенстве, так нет смысла говорить и о всеобщем социально-экологическом равенстве. В мире никогда не исчезала голодная смерть, но от этого мир не находится в состоянии всеобщего перманентного траура, так как в нем кроме больных и бедных людей (и стран) всегда были и будут здоровые и богатые люди (и страны), в лице которых общество выживает и развивается дальше. Не подлежит сомнению, что оно пройдет и через испытания современных социально-экологических проблем, весь вопрос в том, кто пройдет и за счет кого пройдет.

Следовательно, объективно социально-экологический оптимизм и пессимизм имеют не только гносеологические, но и определенные социальные основания, разумеется не непосредственно, а лишь в конечном счете. Соответственно благородные рассуждения о спасении человечества, независимо от устремлений их авторов, есть либо донкихотство, либо спекуляция, а точнее то и другое вместе. И если какой-то человек или какая-то страна будет в своей практической предметной деятельности руководствоваться такими благородными побуждениями, как человек, стоящий в очереди и озабоченный лишь тем, чтобы товара хватило на всех, можно не сомневаться в их незавидном положении в системе социальной дифференциации.

Социальная дифференциация, будучи движущей силой материально-технического развития, обеспечивает технический прогресс, позволяющий решать самые разнообразные задачи. И если мы поняли это применительно к экономике, то должны понять и применительно к социальной экологии, которая есть не только наука, но также сфера деятельности и отношений. Поэтому технократический подход здесь явно недостаточен, и наряду с поиском технических решений должны отрабатываться действенные нормы правового механизма, так как экологические проблемы, как и экономические, включают в себя экологические отношения, и их регулирование входит составной частью в решение самих проблем. Например, есть понятие экологических бедствий и связанной с ними помощи, но миру еще предстоит познакомиться с понятием санкций по экологическим мотивам, как он уже привык к санкциям на экономической и военной почве. В этом, прежде всего, заключаются так называемые социальные факторы.

Сфера социально-экологического познания еще не имеет достаточно веских критериев в самой общественной практике, большинство из них относится к будущему. В этом смысле все проанализированные сценарии имеют право на существование, каждый из которых выдвигается на первый план определенными социальными силами как средство экономической, политической и идеологической борьбы, защиты своих собственных интересов. Абсолютно единого общечеловеческого содержания экологические проблемы еще не получили ни по какому показателю.

Кроме отсутствия онтологических критериев истинности социоэкологических концепций следует отметить также отсутствие гносеологической, конвенциональной базы, обеспечивающей их научную сопоставимость. Иными словами, нет той социально-теоретической модели, той общей теории взаимодействия общества и природы, которая стала бы гносеологическим критерием большей или меньшей адекватности тех или иных социально-экологических научных построений.

Дискуссия о пределах роста, безусловно, отличается от дискуссии гоголевских персонажей по поводу того, докатится или не докатится колесо до Москвы, но, несмотря на это, их роднит отсутствие в том и другом случае некоторой общей модели, позволяющей объективно сопоставить разные варианты ответа на рассматриваемый вопрос. Но одно дело безобидный «колесный» спор неграмотных мужиков, далеких от понимания естественнонаучной картины мира, и совсем другое – дискуссия ученых мужей о перспективах общественного развития, не опирающаяся на его общую социально-теоретическую модель, а потому лишенная объективного основания для своего разрешения, но реально влияющая на конкретные управленческие решения высокого уровня.

Исходным пунктом в построении всеобщей модели взаимодействия общества и природы является учет всех типов взаимозависимостей между участниками этого взаимодействия. Мы считаем, что до сих пор такое условие в полном объеме не выполнялось. Но лишь при его достаточном соблюдении возникает необходимая определенность, позволяющая установить закон, зная который можно просчитывать все возможные сценарии.

В связи с вышеизложенным возникает вопрос: а в какой мере актуально заниматься сейчас проблемами пределов роста применительно к условиям России, переживающей жесточайший социально-экономический кризис и находящейся на грани депопуляции? Два стандартных ответа на такие вопросы есть всегда и везде: во-первых, нынешняя неблагоприятная ситуация когда-нибудь закончится, она имеет преходящий характер и с проблемой ограничения роста еще предстоит столкнуться и нам, когда разбогатеет; во-вторых, как бы ни были мы заняты собственными внутренними проблемами, нельзя оставаться в стороне от проблемы мирового развития.

Но это, еще раз отметим, стандартные, сугубо формальные ответы, которые являются, так сказать, безразмерными и годными на все случаи жизни. По существу же вопроса можно отметить следующее: Россия после длительного периода взаимодействия, сосуществования с мировым

сообществом должна войти в это сообщество, включиться в систему мировой социальной дифференциации, найти в ней свое собственное место, которое еще не определено. Как известно, в системе социальной дифференциации места не нумерованы и занимают их не по пригласительным билетам. Поэтому, вступая в мировое сообщество, надо четко представлять себе его модель и социально-экологическую структуру, знать, по каким законам оно живет и развивается, чтобы при выработке политических решений не перепутать реальность с условностями дипломатического протокола.

Итак, современные социально-экологические проблемы не следует рассматривать как нечто совершенно исключительное в общественном развитии – это не эпидемия новой болезни, от которой надо один раз спастись, а потом полностью исключить путем всеобщей вакцинации. Конкретное содержание и форма таких проблем определяются типом материально-технического и социального развития, следовательно, и решение их обусловлено тем же.

Глава 4

ОБРАЗЫ ТЕХНИКИ В КУЛЬТУРЕ

Техника в XX столетии становится предметом изучения самых различных дисциплин – технических, естественных и общественных – как общих, так и частных.

Все *технические дисциплины* – и частные, и общие – концентрируют свое внимание на отдельных видах, или на отдельных аспектах, определенных «срезах» техники.

Многие *естественные науки* изучают технику со своей особой естественнонаучной (например, физической) точки зрения. Их интересует техника как воплощение естественных законов, ее взаимодействие с природой по этим законам, использование их в технике. Кроме того, без технических устройств невозможно проведение современных естественнонаучных экспериментов.

В силу проникновения техники практически во все сферы жизни современного общества многие *общественные науки*, прежде всего социология и психология, обращаются к специальному анализу технического развития. Они рассматривают технику в общественном контексте, изучают ее влияние на человека.

Историческое развитие техники традиционно является предметом изучения *истории техники* как особой гуманитарной дисциплины. Как правило, однако, историко-технические исследования специализированы по отдельным отраслям или стадиям развития и не захватывают в поле своего анализа вопросы о тенденциях и перспективах развития современной техники в целом.

Философия техники обобщает наработки различных дисциплин. Она, во-первых, исследует *феномен техники в целом*, во-вторых, не только ее имманентное развитие, но и *место в общественном развитии в целом*, а также, в-третьих, принимает во внимание *широкую историческую перспективу*.

Независимо от того, с какого момента отсчитывать начало науки, о технике можно сказать определенно, что она возникла вместе с возникновением *Homo sapiens* и долгое время развивалась независимо от всякой науки. Это, конечно, не означает, что ранее в технике не применялись научные знания. Но, во-первых, сама наука не была оформлена в социальный институт, и во-вторых, она не была ориентирована на сознательное применение создаваемых ею знаний в технической сфере.

В разных культурах (традиционной и техногенной) человек осмысливал свою деятельность как направляемую к разным целям, и в силу этого формировался разный образ техники – приспособительный и агрессивный: 1) техника могла рассматриваться как средство поддержания существующего порядка и стремления к гармонии общества и природы; 2) техника – средство овладения богатствами природы, приспособления окружающей природы к нуждам человека.

1) В традиционной культуре мир предстает как нуждающийся в постоянном поддержании ритуальными повторяющимися действиями. Техника поэтому обретает не только прагматический инструментальный смысл, но и сверхъестественный, духовный. Ее функционирование обеспечено обыденным знанием и мифологическими представлениями о мире. Такой образ техники можно найти в Древней Индии и Китае, в европейской древности и в каноничной средневековой культуре. Авторство изобретений и новаций приписывалось Богу или авторитету. Боясь конкуренции, средневековые цехи, например, были противниками всяких новшеств, а сами изобретения воспринимались как нечто отвратительное, нарушающее их привилегии и покушающиеся на мировой порядок.

2) В техногенной, проектной культуре происходит осознание человека как творца, созидającego свой космос из данного ему природного материала. В эпоху Возрождения стремление постичь божественный замысел стимулирует познание, которое ориентируется теперь на практическое использование. Знание в самом общем виде принимает вид проекта – плана действия человека в соответствии с познанными закономерностями природы. Знание становится производительной силой, а природа – мастерской ремесленника-техника. Человек осознает себя господином природы и дает себе исключительное право распоряжаться ею по своему усмотрению. Отсюда вырастает идеология технократии.

Эти образы техники задали и различные оценки обществом ее места и роли.

Эпоха зарождения техники и ее первых великих успехов была и эпохой оптимистического отношения к технике. У человека нет еще опаски и тревоги, а тем более страха перед техникой. Более того, в ней он видит мощнейшее и к тому же единственное средство своего возвышения.

Отношение к технике принципиально меняется в условиях *средневековья* с его засильем церкви и религиозного сознания. Технотворчество – дело богохульное, ибо все, что возвышает человека,

уничижает Бога. Вот почему среди жертв инквизиции так много изобретателей, обвиняемых в союзе с «нечистой силой».

Оптимистическая вера в технику вновь восстанавливается в своих правах с наступлением *эпохи Просвещения*. Технический прогресс представляется философам непрерывно действующим и главным фактором совершенствования общества, его коренного преобразования. Начиная уже с «Новой Атлантиды» Фрэнсиса Бэкона (1624) техника непременно присутствует во всех социальных утопиях в качестве материальной основы желаемого общества.

Надлом долгосрочного технологического оптимизма даст себя знать в книге О. Шпенглера «Закат Европы», где цивилизация с ее техническим прогрессом будет объявлена разрушающей стадией в развитии культуры. Правда, эти опасения и тревоги были почти забыты. И это вполне объяснимо: ведь, по сути дела, при жизни одного поколения широко вошли в производство, быт, науку и образование радио, автоматизация, компьютерная и атомная техника.

С 70-х гг. XX в. эта эйфория все больше сменяется технологическим пессимизмом, техника громогласно объявляется тем «злым демоном», который неподвластен человеку и неизбежно погубит его. Так возникли две тенденции в понимании взаимоотношения техники и общества – *технократизм (технический оптимизм)* и *антитехнократизм (технический пессимизм)* с их многочисленными разновидностями, то набирающими силу, то ослабляющимися в различное историческое время.

Нетрудно заметить, что и технологический оптимизм, и технологический пессимизм имеют одно философское основание – *техницизм*, при котором отношения между обществом и техникой предстают в превращенном виде, техника рассматривается как сила, неподвластная обществу, более того, как вершитель его судеб. В философской концепции техницизма преувеличивается и возводится в абсолют относительная самостоятельность феномена техники и закономерностей его развития. Это характерно и для позиции *социальной нейтральности техники*, в которой техника понимается как система

материальных средств человеческой деятельности, безразличных к социальным интересам.

Но не может техника иметь нейтрального отношения к социальным интересам, ибо как средство деятельности техника «сама по себе» не существует, она всегда «вплетена» в ткань тех социальных условий, в которых она функционирует. В технике материализуются не только определенные законы природы, но и те или иные социальные цели. В процессе технического творчества, развития и функционирования техники люди реализуют не только свое естественное отношение к природе, но и общественные отношения. Поэтому в ходе создания технических устройств происходит опредмечивание, объективизация не только технологических целей непосредственного производителя, но и социально-экономических, политических, эстетических, нравственных, экологических целей общества. Связь техники с этими целями отражается по-разному. Социальные цели деятельности, реализуемые в технике, образуют историческую форму ее создания и эксплуатации. Поскольку в технике реализуются качественно отличные друг от друга законы – природы и общества, техника имеет как бы *двойственный характер* и содержит возможность проявления противоречий как между техникой и природой, так и между техникой и обществом.

Относительная самостоятельность техники проявляется в следующем:

1. В современной литературе относительная самостоятельность техники получила название «встречного» характера техники, или двойственного ее характера. Техника всюду наблюдается как результат встречи человеческого духа с природой, поэтому сущность техники не может быть локализована ни в субъекте (человеческом духе), ни в объекте (природе), взятых в отдельности, она обнаруживает себя как отношение между ними, она имеет и «человеческие», и «природные» свойства. Преследуя свои человеческие цели, изобретатель не всегда может предвидеть те *дополнительные природные свойства*, которые может проявить изобретенная им техника. Своим происхождением эти свойства

обязаны либо первоизданной природе, либо тем повреждениям, которые человек ей причинил.

2. Созданная и введенная в эксплуатацию техника оказывает активное обратное воздействие на общество по принципу умноженного эффекта, то есть проявляет *неожиданные социальные свойства*, не входившие в цели изобретателей. Ярчайшими примерами в этом отношении являются автомобиль и телевидение, выступающие в качестве важных конституирующих элементов сегодняшнего общества – один, прежде всего, в сфере экономической и социальной, второй – в сферах духовной и политической. Возникнув как средство передвижения, то есть для удовлетворения абсолютной, по Дж. Кейнсу, потребности (такой потребности, которую человек ощущает независимо от отношений с другими людьми), автомобиль в то же время стал средством реализации относительных потребностей, удовлетворение которых создает у человека ощущение превосходства над другими. В угоду этим нездоровым потребностям на автомобиль начинает работать значительная часть экономики, порой (особенно в странах не очень развитых) даже в ущерб удовлетворению более важных потребностей; автомобиль становится одной из основных причин ухудшения экологической ситуации и одним из важных криминогенных факторов (преступления, связанные с угоном автомобилей и убийством их владельцев; дорожно-транспортные происшествия). Парадоксально, но автомобилизация становится основным препятствием для перемещения по большим городам и причиной ухудшения физического состояния населения. По аналогичной схеме может быть оценен обратный социальный эффект, исходящий от телевидения. Будучи задуманным для удовлетворения коммуникационных (и прежде всего, культурных) потребностей общества, телевидение сегодня наряду с этим служит средством манипулирования массовым сознанием в политических, нравственных и иных целях. Многочасовое времяпрепровождение у телеэкранов отвлекает людей от чтения и делает их малограмотными, наносит ущерб психофизическому здоровью (в том

числе является одной из причин охватившей современное общество гиподинамией, а также разнообразных неврозов).

3. Оказалось, что функционирование и развитие техники требует создания новой техники, *техника как бы умножает сама себя*. Созданная многовековым творчеством человека техносфера может быть оптимизирована ее создателем (обществом) не на основе игнорирования техники и прекращения ее развития, а лишь благодаря осуществлению гигантских технических мероприятий, то есть недостатки техники могут быть преодолены только с помощью техники.

И все же самостоятельность техники и технического развития остается *относительной* в рамках определяющего воздействия на них экономической подсистемы общества и социума в целом. В конечном счете от того, как складываются общественные отношения, в том числе отношения людей по поводу их отношения к технике, зависит, в каких экономических, политических, нравственных целях будут использоваться инновации, какой темп будет придан развитию той или иной отрасли технического творчества и внедрению в практику ее достижений. Собственно говоря, отношение между обществом и техникой в этом плане принципиально тождественно отношению между обществом и любым другим составляющим ее как систему компонентом. Техника есть базис и одновременно продукт цивилизации, а как мы его используем, зависит от нашей культуры.

Глава 5

ПРОЦЕСС ВЫДЕЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЫ. СТУПЕНИ РАЦИОНАЛЬНОГО ОБОБЩЕНИЯ В ТЕХНИКЕ

Техника и ремесло намного старше, чем естествознание. И вплоть до XIX в. наука и техника развиваются как бы по независимым траекториям, являясь, по сути дела, обособленными социальными организмами – каждый со своими особыми системами ценностей.

В античности понятие «тэхнэ» обнимает и технику, и техническое знание, и искусство. Но оно не включает теорию. Поэтому у древнегреческих философов, например Аристотеля, нет специальных трудов о «тэхнэ». Более того, в античной культуре наука и техника рассматривались как принципиально различные виды деятельности. Тэхнэ не имело никакого теоретического фундамента, античная техника всегда была склонна к рутине, сноровке, навыку; технический опыт передавался от отца к сыну, от матери к дочери, от мастера к ученику. Древние греки проводили четкое различие теоретического знания и практического ремесла.

В средние века архитекторы и ремесленники полагались в основном на традиционное знание, которое держалось в секрете и которое со временем изменялось лишь незначительно.

Именно инженеры, художники и практические математики *эпохи Возрождения* сыграли решающую роль в принятии нового типа практически ориентированной теории. Изменился и сам социальный статус ремесленников, которые в своей деятельности достигли высших уровней ренессансной культуры. В эпоху Возрождения наметившаяся уже в раннем средневековье тенденция к всеохватывающему рассмотрению и изучению предмета выразилась, в частности, в формировании идеала энциклопедически развитой личности ученого и инженера, равным образом хорошо *знающего и умеющего* в самых различных областях науки и техники.

В науке *Нового времени* можно наблюдать иную тенденцию – стремление к специализации и вычленению отдельных аспектов и сторон предмета как подлежащих систематическому исследованию экспериментальными и математическими средствами. Одновременно выдвигается идеал новой науки, способной решать теоретическими средствами инженерные задачи, и новой, основанной на науке техники. Именно этот идеал привел в конечном итоге к дисциплинарной организации науки и техники. Такая ценность возникла в условиях

формирования индустриального общества для удовлетворения потребностей становящейся промышленности.

В социальном плане это было связано со становлением профессий ученого и инженера, повышением их статуса в обществе. Сначала наука многое взяла у мастеров-инженеров эпохи Возрождения, затем в XIX–XX вв. профессиональная организация инженерной деятельности стала строиться по образцам научного сообщества. Специализация и профессионализация науки и техники с одновременной технизацией науки и сциентификацией техники имели результатом появление множества научных и технических дисциплин, сложившихся в XIX–XX вв. в более или менее стройное здание дисциплинарно организованных науки и техники.

Этот процесс был также тесно связан со становлением и развитием специально-научного и основанного на науке *инженерного образования*. Так формировались ступени рационального обобщения техники.

В античности и средневековье техническое обучение было *индивидуальным и отраслевым*.

Первая ступень рационального обобщения в ремесленной технике была отраслевой в рамках каждого отдельного вида ремесленной технологии, но уже не индивидуальной. В обществе эпохи Возрождения осознавалась необходимость создания системы регулярного обучения ремеслу, для чего издавались специальные справочники и пособия для обучения. Эти справочники еще не были строго научными, но уже вышли за пределы мифологической картины мира. Например, фундаментальный труд немецкого ученого и инженера Георгия Агриколы «О горном деле и металлургии в двенадцати книгах» (1556) был, по сути дела, первой производственно-технической энциклопедией и включал в себя практические сведения и рецепты, почерпнутые у ремесленников, а также из собственной многогранной инженерной практики, – сведения и рецепты, относящиеся к производству металлов и сплавов, к вопросам разведки и добычи полезных ископаемых и многому другому. К жанру технической литературы более позднего времени могут быть отнесены

«театры машин» и «театры мельниц» (например, «Общий театр машин» Якоба Лейпольда в девяти томах). Такие издания фактически выполняли роль первых учебников.

Хотя в программах возникающих инженерных школ уже четко прослеживается ориентация на научную подготовку будущих инженеров, однако все же подобные технические училища были более ориентированы на практическую подготовку и научная подготовка в них значительно отставала от уровня развития науки. Одним из учебных заведений для подготовки инженеров было Горное училище, учрежденное в 1773 г. в Петербурге. Методика преподавания в инженерных учебных заведениях того времени носила скорее характер ремесленного ученичества: инженеры-практики объясняли отдельным студентам или их небольшим группам, как нужно возводить тот или иной тип сооружений или машин. Новые теоретические сведения сообщались лишь по ходу таких объяснений. Даже лучшие учебники по инженерному делу, вышедшие в течение XVIII столетия, являются в основном описательными: математические расчеты встречаются в них крайне редко, но все равно можно сказать, что первой действительно научной технической литературой становятся учебники для высших технических школ.

Вторая ступень рационального обобщения техники заключалась в обобщении всех существующих областей ремесленной техники. Это было осуществлено в так называемой «Общей технологии» (1777) Иоганна Бекмана и его школы, которая была попыткой обобщения приемов технической деятельности различного рода, а также во французской «Энциклопедии» – компендиуме всех существовавших к тому времени наук и ремесел. В своем труде «Введение в технологию, или О знании цехов, фабрик и мануфактур...» Иоганн Бекман пытался представить обобщенное описание не столько самих машин и орудий как продуктов технической деятельности, сколько самой этой деятельности, то есть всех существовавших тогда технологий (ремесел, производств, устройство заводов, а также употребляемых в них машин, орудий, материалов и т. д.). Если частная технология рассматривала каждое техническое ремесло

отдельно, то формулируемая Бекманом *общая технология* пыталась систематизировать различные производства в технических ремеслах, чтобы облегчить их изучение. Классическим выражением стремления к такого рода синтетическому описанию является французская «Энциклопедия», которая представляла собой попытку, по замыслу создателей, собрать все знания, «рассеянные по земле», ознакомить с ними всех живущих людей и передать их тем, кто придет на смену. Этот проект, по словам Дидро, должен опрокинуть барьеры между ремеслами и науками, дать им свободу.

Однако, все перечисленные попытки, независимо от их претензий на научность, были, по сути дела, лишь рациональным обобщением накопленного технического опыта на уровне здравого смысла.

Третья ступень рационального обобщения техники находит свое выражение в появлении *технических наук* (технических теорий). Такое теоретическое обобщение отдельных областей технического знания в различных сферах техники происходит, прежде всего, в целях научного образования инженеров при ориентации на естественнонаучную картину мира. Научная техника означала на первых порах лишь применение к технике естествознания. Но постепенно *техника стала научной* – в том смысле, что вырабатывает специальные (технические) науки.

Технические науки, которые формировались прежде всего *в качестве приложения различных областей естествознания к определенным классам инженерных задач*, в середине XX в. образовали особый класс научных дисциплин, отличающихся от естественных наук как по объекту, так и по внутренней структуре, но также обладающих дисциплинарной организацией.

Наконец, *высшую на сегодня ступень рационального обобщения в технике* представляет собой системотехника как попытка комплексного теоретического обобщения всех отраслей современной техники и технических наук при ориентации не только на естественнонаучное, но и на гуманитарное образование инженеров, то есть при ориентации на системную картину мира.

Системотехника представляет собой особую деятельность по созданию сложных технических систем и в этом смысле является, прежде всего, современным видом инженерной, технической деятельности, но в то же время включает в себя особую научную деятельность, поскольку является не только сферой приложения научных знаний. В ней происходит также и выработка новых знаний. Таким образом, в системотехнике научное знание проходит полный цикл функционирования – от его получения до использования в инженерной практике.

Инженер-системотехник должен сочетать в себе талант ученого, конструктора и менеджера, уметь объединять специалистов различного профиля для совместной работы. Для этого ему необходимо разбираться во многих специальных вопросах. В силу сказанного перечень изучаемых в вузах США будущим системотехником дисциплин производит впечатление своим разнообразным и многоплановым содержанием: здесь – общая теория систем, линейная алгебра и матрицы, топология, теория комплексного переменного, интегральные преобразования, векторное исчисление, дифференциальные уравнения, математическая логика, теория графов, теория цепей, теория надежности, математическая статистика, теория вероятностей, линейное, нелинейное и динамическое программирование, теория регулирования, теория информации, кибернетика, методы моделирования и оптимизации, методология проектирования систем, применение инженерных моделей, проектирование, анализ и синтез цепей, вычислительная техника, биологические и социально-экономические, экологические и информационно-вычислительные системы, прогнозирование, исследование операций и т. д.

Из этого перечня видно, насколько широка подготовка современного инженера-системотехника. Однако главное для него – научиться применять все полученные знания для решения двух основных системотехнических задач: обеспечения интеграции частей сложной системы в единое целое и управления процессом создания этой системы.

Поэтому в этом списке внушительное место уделяется системным и кибернетическим дисциплинам, позволяющим будущему инженеру овладеть общими методами исследования и проектирования сложных технических систем независимо от их конкретной реализации и материальной формы. Именно в этой области он является профессионалом-специалистом.

Процесс сайентификации техники был бы немислим без научного обучения инженеров и формирования дисциплинарной организации научно-технического знания по образцу *дисциплинарного естествознания*. Однако к середине XX в. дифференциация в сфере научно-технических дисциплин и инженерной деятельности зашла так далеко, что дальнейшее их развитие становится невозможным без *междисциплинарных* технических исследований и системной интеграции самой инженерной деятельности. Естественно, что эти системно-интегративные тенденции находят свое отражение в сфере инженерного образования.

Именно тогда, когда возникают междисциплинарные, системные проблемы в технике, значение философии техники существенно возрастает, поскольку они не могут быть решены в рамках какой-либо одной, уже установившейся научной парадигмы. Таким образом, ставшая в XX в. традиционной, дисциплинарная организация науки и техники должна быть дополнена междисциплинарными исследованиями совершенно нового уровня. А поскольку будущее развитие науки и техники закладывается в процессе подготовки и воспитания профессионалов, возникает необходимость формирования нового стиля инженерно-научного мышления именно в процессе инженерного образования.

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ОТНОШЕНИЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ

§ 1. Основные подходы к решению проблемы изменения соотношения науки и техники

- 1) техника рассматривается как прикладная наука;
- 2) процессы развития науки и техники рассматриваются как автономные, но скоординированные процессы;
- 3) наука развивалась, ориентируясь на развитие технических аппаратов и инструментов;
- 4) техника науки во все времена обгоняла технику повседневной жизни;
- 5) до конца XIX в. регулярного применения научных знаний в технической практике не было, но оно характерно для современных технических наук.

Следует отметить, что в истории развития науки и техники можно найти все отмеченные выше отношения. Поэтому пятую позицию можно рассматривать как синтетическую, объединяющую в себе всю сложность взаимодействия науки и техники благодаря реализуемому в ней *историческому* подходу.

Рассмотрим эти подходы более подробно.

Линейная модель. Долгое время (особенно в 50–60-е гг. прошлого столетия) одной из наиболее распространенных была так называемая *линейная модель*, рассматривающая технику в качестве простого приложения науки или даже как *прикладную науку*. Такая модель взаимоотношения науки и техники, когда за наукой признается функция производства знания, а за техникой – лишь его применение, вводит в заблуждение, так как игнорирует большую часть истории развития техники, когда она развивалась вне науки. Такая упрощенная линейная модель технологии как прикладной науки, в которой постулируется линейная, последовательная траектория – от научного знания к

техническому открытию и инновации – большинством специалистов признана сегодня неадекватной.

Эволюционная модель. Процессы развития науки и техники часто рассматриваются как *автономные*, независимые друг от друга, но *скоординированные*. При этом полагают, что наука на некоторых стадиях своего развития использует технику инструментально для получения собственных результатов, и наоборот бывает так, что техника использует научные результаты в качестве инструмента для достижения своих целей.

Согласно этой точке зрения, *технический прогресс руководствуется, прежде всего, эмпирическим знанием*, полученным в процессе собственного развития самой техники, а не теоретическим знанием, привнесенным в нее извне научным исследованием. Но совершенно очевидно, что современная техника немыслима без глубоких теоретических исследований, которые проводятся сегодня не только в естественных, но и в особых – технических – науках.

Техника науки и технические науки. Согласно третьей, указанной выше точке зрения, *наука развивалась, ориентируясь на развитие технических аппаратов и инструментов*, и представляет собой ряд попыток исследовать способ функционирования этих инструментов.

Немецкий философ Гернот Беме приводит в качестве примера теорию магнита английского ученого Вильяма Гильберта, которая базировалась на использовании компаса. Аналогичным образом можно рассмотреть и возникновение термодинамики на основе технического развития парового двигателя.

Это утверждение отчасти верно, поскольку прогресс науки зависел в значительной степени от изобретения соответствующих научных инструментов. Причем многие технические изобретения были сделаны до возникновения экспериментального естествознания, например телескоп и микроскоп, а также можно утверждать, что без всякой помощи науки были реализованы крупные архитектурные проекты. Без сомнения, «чистая» наука пользуется техникой, то есть инструментами, а наука была дальнейшим расширением техники. Но это еще не означает, что развитие

науки определяется развитием техники. К современной науке, скорее, применимо противоположное утверждение.

Четвертая точка зрения оспаривает предыдущую, утверждая, что *техника науки*, то есть измерение и эксперимент, *во все времена обгоняет технику повседневной жизни*; иначе говоря, наука создавала свою технику (приборы), которая лишь потом задавала стимулы технического развития.

Этой точки зрения придерживался, например, А. Койре, который оспаривал тезис, что наука Галилея представляет собой не что иное, как продукт деятельности ремесленника или инженера. Он подчеркивал, что Галилей и Декарт никогда не были людьми ремесленных или механических искусств и не создали ничего, кроме мыслительных конструкций. Не Галилей учился у ремесленников на венецианских верфях, напротив, он научил их многому. Он был первым, кто создал первые действительно точные научные инструменты – телескоп и маятник, которые были результатом физической теории. Внедрив практику научного эксперимента в противовес обыденному опыту, он обосновал и необходимость специального инструментария науки. Таким образом, инициатива технического прогресса идет исключительно от ученых, которые двигают его, руководствуясь лишь задачами научного исследования.

Эта точка зрения также является односторонней. Все же наиболее реалистической и исторически обоснованной точкой зрения является та, которая утверждает, что *вплоть до конца XIX в. регулярного применения научных знаний в технической практике не было, но это характерно для технических наук сегодня*. В течение XIX в. отношения науки и техники частично переворачиваются в связи со «сциентификацией» техники. Этот переход к научной технике не был, однако, однонаправленной трансформацией техники наукой, а их взаимосвязанной модификацией. Другими словами, сциентизация техники сопровождалась технизацией науки.

Техника большую часть своей истории была мало связана с наукой; люди могли делать и делали устройства, не понимая, почему они так

работают. В то же время естествознание до XIX в. решало в основном свои собственные задачи, хотя часто отталкивалось от техники. Инженеры, провозглашая ориентацию на науку, в своей непосредственной практической деятельности руководствовались ею незначительно. После многих веков такой «автономии» наука и техника соединились в XVII в. в начале научной революции. Однако лишь к XIX в. это единство приносит свои первые плоды, и только в XX в. наука становится главным источником новых видов техники и технологии.

Итак, можно выделить несколько периодов развития технического знания. *Первый период* – донаучный.

Во *втором периоде* (со второй половины XVIII в. до 70-х гг. XIX в.) происходит зарождение научного технического знания путем, во-первых, формирования научно-технических знаний на основе использования в инженерной практике знаний естественных наук и, во-вторых, появления первых технических наук.

Третий период – классический (до середины XIX в.) характеризуется построением ряда фундаментальных технических теорий.

Наконец, для *четвертого периода* (настоящее время) характерно осуществление комплексных исследований, интеграция технических наук не только с естественными, но и с общественными науками, и вместе с тем происходит процесс дальнейшей дифференциации и «отпочкования» технических наук от естественных и общественных.

Соответствующие периоды можно найти в каждой технической науке, когда можно выделить различные ее периоды – и когда она строилась на основе несистематизированного обыденного знания, и когда она полностью определялась соответствующими отраслями естествознания, и когда она сформировала свои собственные теории.

§ 2. Взаимосвязь искусственного и естественного в научном эксперименте и инженерной деятельности

Между естественнонаучными экспериментами и техническими процессами нет большой разницы, поскольку и то и другое является

различными видами деятельности человека и имеет одну структуру: $S \rightarrow$ орудия труда $\rightarrow O \rightarrow O'$ (субъект деятельности – орудия деятельности – объект деятельности – результат деятельности, измененный объект). Посредством специальных средств человек воздействует на вещество природы и изменяет его в своих целях. Этот процесс имеет естественные и искусственные составляющие.

Естественное, по Аристотелю, – это то, причина чего заключена в самом себе, что происходит по собственному закону. Искусственное – это измененное человеком, существующее по его воле и реализующее его цели. В этом смысле сама деятельность – это процесс создания искусственного, привнесенного в природу человеком, но она направлена на естественный природный материал и совершается с учетом естественных свойств и законов.

Цель *науки* – познать естественное, выявить его законы, но в природе все ее свойства переплетены между собой и часто не проявляются в чистом виде. Наука работает с идеальными моделями процессов, но для того, чтобы выявить их свойства, необходимо реально воссоздать их в чистом виде, который бы был наиболее близок к теоретической модели без возмущающего воздействия многочисленных условий природного осуществления процесса. Тогда природные тела будут взаимодействовать по природным законам, но в соответствии с задачами человека, заключающимися в познании этих законов. Таким образом и строится научно-естественный эксперимент: это оперирование с идеальными объектами и схемами, которые воплощаются в контролируемой лабораторной ситуации, где слабо различимые природные явления проявляются ясно и отчетливо. Именно такое понимание научного метода сформулировал Галилей: эксперимент – это естественное движение в искусственных условиях. Ученый-естествоиспытатель исследует естественные процессы в идеализированных, искусственно созданных условиях, имея дело с технической системой, замещающей природный объект, и переносит полученные в результате экспериментирования с ней знания на этот объект. В этом и состоит подлинное научное объяснение

природных явлений с помощью искусственного воспроизведения их действия. Тогда получается, что для достижения *естественного* (т. е. знания об объективных законах природы) необходимо построить искусственное, (т. е. технически сделанный эксперимент). Так в науку вовлекается техническая инженерная деятельность, но в науке акцент все же ставится на *естественном*, познание которого и является целью науки.

В *инженерной деятельности* акцентируется *искусственное*, поскольку инженер стремится создать технические средства и системы для удовлетворения человеческих потребностей. Его деятельность задана неприродными (человеческими) целями, он опирается на неприродный базис человеческой практики, то есть учитывает опыт деятельности человека, накопленные знания и имеющиеся средства. Однако в инженерной деятельности присутствует и естественный компонент: технические системы функционируют по законам природы и сделаны из природных материалов. Их природные свойства определяют особенности и задают границы их функционирования. По словам Энгельмейера, техника – это искусство вызывать намеченные полезные явления природы, пользуясь известными свойствами природных тел. То есть инженер опирается с одной стороны на науку, в которой он черпает знания о естественных процессах, а с другой – на существующую технику, откуда он заимствует знания о материалах, конструкциях, об их технических свойствах, о способах изготовления. Совмещая эти два рода знания, он находит те точки природы, в которых природные процессы действуют так, как это необходимо для функционирования создаваемой технической системы. Современная техника принадлежит к искусству и в то же время руководствуется естествознанием.

Таким образом, технические науки необходимо требуют знания «естественного». Объекты технических наук представляют собой своеобразный синтез «естественного» и «искусственного». Искусственность объектов технических наук заключается в том, что они являются продуктами сознательной целенаправленной человеческой деятельности. Их естественность обнаруживается прежде всего в том, что

все искусственные объекты в конечном итоге создаются из естественного (природного) материала и действуют по законам природы.

§ 3. Роль техники в науке

Естественные науки направлены на изучение объективных природных свойств предметов в чистом виде, как они существуют вне деятельности человека. Становление естествознания как науки произошло не в результате простого обобщения обыденного опыта или неорганизованного экспериментирования, а применения мысленного моделирования и идеализации реальных взаимодействий. В этом смысле специальный научный эксперимент стал необходимым этапом формирования науки о природе. Он стал аналогом мысленной модели, ибо в чистом виде воспроизводит исследование объекта. Специально созданные приборы, научная техника стали важнейшей составной частью такого эксперимента. В этом смысле техническое знание развивалось как часть естественнонаучного знания, а техника – как часть науки.

Технические явления в экспериментальном оборудовании естественных наук играют решающую роль, а большинство физических экспериментов является искусственно созданными ситуациями. Осуществление эксперимента – это деятельность по производству технических эффектов, которая и может быть отчасти квалифицирована как инженерная, т.е. как конструирование машин, как попытка создать искусственные процессы и состояния, однако в целях получения новых научных знаний о природе или подтверждения научных законов, а не исследования закономерностей функционирования и создания самих технических устройств.

Таким образом, техника является важнейшим *средством* осуществления научного эксперимента и получения нового знания, и наука открыта для использования техники.

Техника также может быть стимулом для научного исследования, когда созданные в повседневной практике устройства становились специальным *объектом* изучения, как это, например, произошло при

изучении магнита, парового двигателя, винта и т. д. Но науку в первую очередь интересует их природа. Для этого их надо рассмотреть в виде естественных объектов, не зависящих от человеческой деятельности, то есть переформулировать инженерную задачу в естественнонаучную проблему. И многие первые научные теории были, по существу, теориями научных инструментов или технических устройств. Физическая оптика – это теория микроскопа и телескопа, пневматика – теория насоса и барометра, а термодинамика – теория паровой машины и двигателя. Искусственные процессы в технических системах становятся в этом случае поводом для выявления природных общих законов.

Но это открывает и другую возможность: изучение природных закономерностей показывает принцип их действия, то есть их потенциальное использование в деятельности человека. Так вырастают технические науки – как приложение естественнонаучной теории к вновь создаваемой области техники. В частности, эксперименты Герца не только подтвердили теорию Фарадея–Максвелла, но и положили начало развитию новой технической науки и сферы инженерной практики – радиотехники. Так техника выступает *результатом* науки. Когда начинается процесс сознательного создания конструкций из природных тел, когда их действие, происходящее в соответствии с законами природы, одновременно соответствует человеческим целям, возникает научная техника.

Инженерно-практическая установка особенно характерна для современного неклассического и постнеклассического естествознания, которое демонстрирует тесную связь теоретического исследования не только с экспериментом, но и с техническими применениями. Например, развитие ядерной физики непосредственно привело к практическим техническим результатам как в военной сфере, так и в области мирного использования атомной энергии, где эксперимент прямо вырастает в отрасль промышленности. Да и сам эксперимент представляет собой сложнейшую область не только науки, но и техники.

Связь теоретической науки с промышленностью, инженерными приложениями является благотворной не только для техники, но и для самой науки. Очевидным подтверждением этому тезису служат космические исследования и космическая техника.

Таким образом, техника для науки выступает и средством, и целью, и объектом исследования. Анализируя эти позиции техники в науке, можно проследить отмеченное выше историческое взаимодействие науки и техники, а также основу некоторых из тех позиций, в которых абсолютизируются отдельные аспекты этого взаимодействия.

Когда техника рассматривается как единственное возможное средство подлинно научного эксперимента, а также единственно возможный объект научного изучения, оказывается, что наука всецело зависит от техники и определяется ею. Когда техника предстает исключительно как цель науки, тогда сама техника выступает как полностью заданная научным знанием.

Понятно, что здесь мы имеем дело со сложной диалектикой цели и средства, объекта исследования и его результата, которая раскрывается не столько в статическом срезе, сколько в истории развития науки и техники. Эта история разворачивается на фоне меняющихся общественных обстоятельств, когда разные задачи выходят на первый план, и исходные обстоятельства задают разные акценты во взаимодействии науки и техники.

§ 4. Соотношение естественных и технических наук

Выявление специфики технических наук осуществляется обычно через сопоставление их с естественными (и общественными). При этом могут быть выделены следующие позиции:

- 1) технические науки отождествляются с прикладным естествознанием;
- 2) естественные и технические науки рассматриваются как равноправные научные дисциплины.

Технические науки нередко отождествляются с прикладным естествознанием. Однако в условиях современного научно-технического

развития такое отождествление не соответствует действительности. Да, в свое время технические науки возникали в качестве *прикладных областей исследования естественных наук*, используя, но и значительно видоизменяя заимствованные теоретические схемы, развивая исходное знание. Но это был не единственный способ их возникновения – они появлялись и как *обобщение инженерной практики* человечества.

Строго говоря, термин «прикладная наука» является некорректным. Обозначая техническую науку в качестве прикладной, исходят обычно из противопоставления «чистой» и прикладной науки. Если цель «чистой» науки – «знать», то прикладной – «делать». В этом случае прикладная наука рассматривается лишь как применение «чистой» науки. Но и естественные, и технические науки, с одной стороны, *вырабатывают новое знание*, с другой – *применяют эти знания* для решения каких-либо конкретных задач, в том числе технических.

Инженеры используют не столько готовые научные знания, сколько *научный метод*. Кроме того, *в самих технических науках постепенно формируется мощный слой фундаментальных исследований*, теперь уже фундаментальные исследования с прикладными целями проводятся в интересах самой техники. Все это показывает условность проводимых границ между фундаментальными и прикладными исследованиями. Поэтому следует говорить о *различии фундаментальных и прикладных исследований* во всех науках – в естественных и технических, а не о противопоставлении фундаментальных (естественных) и прикладных (технических) наук.

Сегодня все большее число философов техники придерживаются той точки зрения, что *технические и естественные науки должны рассматриваться как равноправные научные дисциплины*. Техническая наука обслуживает технику, но является, прежде всего, наукой, то есть направлена на получение объективного, поддающегося социальной трансляции знания.

Становление технических наук связано с широким движением в XIX в. – приданием инженерному знанию *формы, аналогичной науке*. Среди

результатов этой тенденции было формирование профессиональных обществ, подобных тем, которые существовали в науке, появление исследовательских журналов, создание исследовательских лабораторий и приспособление математической теории и экспериментальных методов науки к нуждам инженерии. К началу XX столетия технические науки составили сложную иерархическую систему знаний – от весьма систематических наук до собрания правил в инженерных руководствах. Они приняли качество подлинной науки, признаками которой являются систематическая организация знаний, опора на эксперимент и построение математизированных теорий. В технических науках появились также особые фундаментальные исследования.

Таким образом, *естественные и технические науки – равноправные партнеры*. Они тесно связаны как в генетическом аспекте, так и в процессах своего функционирования. В технических науках все заимствованные из естествознания элементы претерпели существенную трансформацию, в результате чего и возник новый тип организации теоретического знания. Кроме того, технические науки со своей стороны в значительной степени стимулируют развитие естественных наук, оказывая на них обратное воздействие.

§ 5. Фундаментальные и прикладные исследования

Критериями разделения *фундаментального* и *прикладного* исследования являются в основном *цели, адресат, временной фактор, степень общности*. *Прикладное исследование* направлено на непосредственное осуществление на практике и решает конкретные инженерные задачи, возникшие в определенном месте и времени; это такое исследование, результаты которого адресованы производителям и заказчикам и которое направляется нуждами или желаниями этих клиентов. *Фундаментальное* адресовано другим членам научного сообщества и направлено на выработку общих теоретических схем, которые не могут быть осуществлены непосредственно. Из

фундаментальных схем выводятся частные, и только через них они связываются с практикой.

Современная техника не так далека от теории, как это иногда кажется. Она не является только применением существующего научного знания, но имеет творческий компонент. Поэтому в методологическом плане исследование в технической науке не очень сильно отличается от научного. Для современной инженерной деятельности требуются не только краткосрочные исследования, направленные на решение специальных задач, но и широкая долговременная программа фундаментальных исследований в лабораториях и институтах, специально предназначенных для развития технических наук. В то же время современные фундаментальные исследования (особенно в технических науках) более тесно связаны с приложениями, чем это было раньше.

Таким образом, в научно-технических дисциплинах необходимо четко различать исследования, включенные в непосредственную инженерную деятельность, и теоретические исследования, далее обозначаемые как *техническая теория*.

§ 6. Сходство и различие технической и научной теории

Основные различия естественнонаучной и технической теорий проявляются, прежде всего, в плане *особого видения мира*, то есть основания построения системы знаний. В естественной науке это видение выражается в *научной картине мира*, в которой любые реальные объекты рассматриваются как естественные, не зависящие от человеческой деятельности. Технические науки ориентируются на *инженерную деятельность*. В технической науке теория – не только итог исследовательского цикла и ориентир для дальнейшего исследования, но и основа системы правил, предписывающих ход оптимального *технического действия*. Такая теория либо рассматривает *объекты действия* (например, машины), либо относится к самому *действию* (например, к решениям, которые предшествуют и управляют производством или использованием машин).

Различаются также *научные законы*, описывающие реальность, и *технические правила*, которые описывают ход действия, указывают, как поступать, чтобы достичь определенной цели (являются инструкцией к выполнению действий). В отличие от закона природы, который говорит о том, какова форма *возможных событий*, технические правила являются *нормами*. В то время как утверждения, выражающие законы, могут быть более или менее *истинными*, правила могут быть более или менее *эффективными*. Научное *предсказание* говорит о том, что случится или может случиться при определенных обстоятельствах. Технический *прогноз*, который исходит из технической теории, формулирует предположение о том, как повлиять на обстоятельства, чтобы могли произойти определенные события или, напротив, их можно было бы предотвратить.

Наибольшее различие между физической и технической теориями заключается в *характере идеализации*: физик может сконцентрировать свое внимание на наиболее простых случаях (например, элиминировать трение, сопротивление жидкости и т. д.), но все это является весьма существенным для технической теории и должно приниматься ею во внимание. Таким образом, *техническая теория* как образ действия *имеет дело с более сложной реальностью*, поскольку не может элиминировать сложное взаимодействие физических факторов, имеющих место в машине. Техническая теория является менее абстрактной и идеализированной, она более тесно связана с реальным миром инженерии.

Специальный когнитивный статус технических теорий выражается в том, что технические теории имеют дело с *искусственными устройствами, или артефактами*, в то время как научные теории относятся к *естественным объектам*.

Все вышесказанное можно формализовать следующим образом:

Техническая теория	Научная теория
Основание – образ инженерной деятельности	Основание – научная картина мира

Основа действия	Основа исследования
Раскрывает правила, нормы действия	Законы науки о формах возможных событий
Эффективность правил	Истинность законов
Прогноз, как влиять на обстоятельства для наступления событий	Предсказание о событиях при обстоятельствах
Менее абстрактна и идеализирована	Идеализированные объекты
Относится к искусственным объектам	Относится к естественным объектам
Цель – изобретение, применение	Цель – открытие, обнаружение

§ 7. Особенности идеальных объектов технической теории

Как и в естественной науке, в технической центральное место занимают *идеальные схемы* и *абстрактные модели*. Идеализированные модели в науках используются как на эмпирическом, так и на теоретическом уровне исследований.

Идеальные схемы представляют собой совокупность абстрактных объектов, ориентированных, с одной стороны, на применение соответствующего математического аппарата, а с другой, – на мысленный эксперимент, то есть на проектирование возможных экспериментальных ситуаций.

Эти схемы, с одной стороны, *отражают интересующие данную теорию свойства* реальных объектов, а с другой – являются ее *оперативными средствами* для идеализированного представления этих объектов, которое может быть практически реализовано в эксперименте путем устранения побочных влияний техническим путем. Такое отвлечение от помех в технически изготовленном объекте делает его *абстрактным объектом* и особым объектом оперирования, замещающим

в определенном отношении реальный объект, с которым осуществляются различные математические действия и преобразования.

Абстрактные объекты технической науки обладают целым рядом особенностей:

1. Прежде всего, они являются *однородными* в том смысле, что собраны из некоторого фиксированного набора стандартных для технической науки блоков по определенным *правилам "сборки"*. Например, в электротехнике таковыми являются емкости, индуктивности, сопротивления, в теоретической радиотехнике – генераторы, фильтры, усилители и т. д., в теории механизмов и машин – различные типы звеньев, передач, цепей, механизмов. Из этого видно, что абстрактные объекты технической теории представлены не просто символами, обозначающими «чистые» свойства, но техническими деталями-устройствами, воплощающими их. Немецкий ученый и инженер Франц Рело поставил перед собой задачу создать техническую теорию, которая позволила бы не только объяснить принцип действия существующих, но и облегчить создание новых механизмов. С этой целью он провел более детальное, чем его предшественники, расчленение на части механизма, взятого в качестве абстрактного объекта технической теории. Рело построил представление о кинематической паре, а составляющие ее тела он назвал элементами пары. С помощью двух таких элементов можно осуществлять различные движения. Несколько кинематических пар образуют кинематическое звено, несколько звеньев – кинематическую цепь. Тогда механизм оказался теоретически представлен как замкнутая кинематическая цепь принужденного движения, одно из звеньев которой закреплено. Поэтому из одной цепи можно получить столько механизмов, сколько она имеет звеньев.

Подобное строение абстрактных объектов является специфичным и обязательным для технической науки, делая их однородными в том смысле, что они сконструированы с помощью, во-первых, *фиксированного набора элементов* и, во-вторых, *ограниченного и заданного набора операций их сборки*. Любые механизмы могут быть представлены как

состоящие из иерархически организованных цепей, звеньев, пар и элементов. Это, с одной стороны, обеспечивает соответствие абстрактных объектов конструктивным элементам реальных технических систем, а с другой – создает возможность их дедуктивного преобразования на теоретическом уровне.

2. Схематические идеализированные представления (теоретические модели) часто (особенно в технических науках) выражаются *графически*. Примером их могут служить электрические и магнитные силовые линии, введенные в научный оборот М. Фарадеем в качестве схемы электромагнитных взаимодействий. В современной физической теории такое специальное *схематическое представление* необязательно должно выражаться в графической форме. В технической науке такого рода графические изображения играют более существенную роль. Технические теоретические схемы всегда ориентированы на деятельность человека, которая организована пространственно-предметно и может быть перенесена на пространство листа как совокупность линий и символов.

3. Теоретические и эмпирические знания в технических науках тесно связаны: техническая теория должна быть обязательно доведена до уровня *практических инженерных рекомендаций*. Выполнению этой задачи служат в технической теории правила соответствия, перехода от одних модельных уровней к другим, а проблема интерпретации и эмпирического обоснования в технической науке формулируется как задача реализации. Поэтому в технической теории важную роль играет разработка особых операций перенесения теоретических результатов в область инженерной практики, установление четкого соответствия между сферой абстрактных объектов технической теории и конструктивными элементами реальных технических систем.

4. Особенность технических наук заключается в том, что *инженерная деятельность, как правило, заменяет эксперимент*, эксперимент при этом носит характер инженерной деятельности и служит не просто *средством* получения и подтверждения нового знания, но и *целью* теоретических технических разработок. В такой инженерной деятельности проверяется

адекватность теоретических выводов технической теории и черпается новый эмпирический материал.

§ 8. Теоретическое и эмпирическое в технических науках

Разберем теперь более подробно различие эмпирического и теоретического уровней технических наук.

Эмпирический уровень технической теории образуют *конструктивно-технические* и *технологические знания*, являющиеся результатом обобщения практического опыта при проектировании, изготовлении, отладке и технических систем и т. д. Это – эвристические методы и приемы, разработанные в самой инженерной *практике*, но рассмотренные в качестве эмпирического базиса технической теории. *Конструктивно-технические знания* преимущественно ориентированы на описание строения (или конструкции) технических систем, *технологические знания* фиксируют методы создания технических систем и принципы их использования.

Однако эмпирический уровень технической теории содержит в себе не только *обобщение опыта* инженерной работы, но и особые *практико-методические знания*, представляющие собой практические рекомендации по применению теоретических научных знаний в практике инженерного проектирования. Это фактически те же самые технологические и конструктивно-технические знания, только являющиеся уже не результатом обобщения практического опыта инженерной работы, а *продуктом теоретической деятельности* в области технической науки, и поэтому сформулированы в виде рекомендаций для еще не осуществленной инженерной деятельности.

Теоретический уровень научно-технического знания включает в себя три основные уровня, или слоя, теоретических схем: *функциональные*, *поточные* и *структурные*.

Функциональная схема фиксирует общее представление о технической системе, независимо от способа ее реализации, и является результатом идеализации технической системы на основе принципов

определенной технической теории. Функциональные схемы совпадают для целого класса технических систем. Блоки этой схемы фиксируют только те свойства элементов технической системы, ради которых они включены в нее для выполнения общей цели. Каждый элемент в системе выполняет определенную функцию, а их связи и зависимости выражаются в обобщенных математических операциях, в определенных математических зависимостях. С помощью такой функциональной схемы строится алгоритм функционирования системы и выбирается ее конфигурация (внутренняя структура). Это формула, математический расчет технической системы.

Поточная схема, или схема функционирования, описывает естественные процессы, протекающие в технической системе и связывающие ее элементы в единое целое. Блоки таких схем отражают различные действия, выполняемые над естественным процессом элементами технической системы в ходе ее функционирования. Такие схемы строятся исходя из естественнонаучных (например, физических) представлений. Это совокупность природных процессов и законов, используемых в технической системе.

Для каждого вида естественного (физического) процесса применяется наиболее адекватный ему математический аппарат, призванный обеспечить эффективный анализ поточной схемы технической системы в данном режиме ее функционирования. Заметим, что для разных режимов функционирования технической системы может быть построено несколько поточных и функциональных схем.

Структурная схема технической системы фиксирует те узловые точки, на которые замыкаются потоки (процессы функционирования). Ее можно определить как систему относительно независимых элементов (деталей), выделенных на основе естественных процессов или функций. Примером могут служить те однородные блоки технических систем, о которых говорилось выше, например емкости, индуктивности, сопротивления в электротехнике, генераторы, фильтры, усилители в теоретической радиотехнике и т.д. В общем виде это единицы

оборудования, детали или даже целые технические комплексы, представляющие собой конструктивные элементы, которые могут отличаться по принципу действия, техническому исполнению и ряду других характеристик. Такие элементы обладают кроме функциональных свойств свойствами второго порядка, то есть теми, которые приносят с собой в систему определенным образом реализованные элементы, в том числе и нежелательными (например, усилитель – искажения усиливаемого сигнала). Структурная схема фиксирует конструктивное расположение элементов и связей (то есть структуру) данной технической системы и уже предполагает определенный способ ее реализации. В этом смысле она наиболее близка к практике, ради которой и вырабатывается техническое знание, поэтому структурные схемы в технической теории играют ведущую роль. Но такие схемы являются все же результатом некоторой идеализации; отображая структуру технической системы, они не являются ни ее скрупулезным описанием в целях воспроизведения, ни ее техническим проектом, по которому может быть построена такая система. Это – пока еще теоретический набросок структуры будущей технической системы, который может помочь разработать ее проект.

Структурные схемы в классических технических науках отображают в технической теории именно *конструкцию* технической системы и ее технические характеристики. В этом случае они позволяют перейти от *естественного измерения* рассмотрения технической системы (поточной схемы) к *искусственному измерению*. Поэтому в частном случае структурная схема в идеализированной форме отображает техническую реализацию природного (например, физического) процесса.

Таким образом, в технической теории на материале одной и той же технической системы строится несколько оперативных пространств, которым соответствуют различные теоретические схемы. В каждом таком пространстве используются разные абстрактные объекты и средства оперирования с ними, решаются особые задачи. В то же время их четкая адекватность друг другу и структуре реальной технической системы

позволяет «транспортировать» полученные решения с одного уровня на другой, а также в сферу инженерной деятельности.

§ 9. Функционирование технической теории

Функционирование технической теории осуществляется следующим образом. Сначала формулируется *инженерная задача* создания определенной технической системы. Затем она представляется в виде идеальной *конструктивной (т. е. структурной) схемы*, которая преобразуется в схему естественного процесса (т. е. *поточную схему*), отражающую функционирование технической системы. Для расчета и математического моделирования этого процесса строится *функциональная схема*, отражающая определенные математические соотношения. Инженерная задача переформулируется в научную проблему, а затем в математическую задачу, решаемую дедуктивным путем.

Затем решение, полученное на уровне идеальной модели, последовательно трансформируется на уровень инженерной деятельности, где учитываются второстепенные с точки зрения идеальной модели инженерные параметры и проводятся дополнительные расчеты, поправки к теоретическим результатам. Полученные теоретические расчеты должны быть скорректированы в соответствии с различными инженерными, социальными, экологическими, экономическими и другими требованиями. Это может потребовать введения соответствующих новых элементов в состав теоретических схем, которые можно рассматривать как коннотации (дополнительные сопутствующие признаки) этих схем и одновременно как ограничения, накладываемые на эти схемы их конкретной реализацией. Формулировка системы коннотаций и ограничений, которые вводятся в виде особых элементов в состав теоретических схем технической теории, может привести к необходимости многократного возвращения на предыдущие стадии, составление с учетом данных коннотаций и ограничений новых поточных и функциональных схем, проведение новых эквивалентных преобразований и расчетов.

Часто техническая теоретическая деятельность сводится к *модернизации существующих схем* с учетом новых параметров. В любом случае речь идет о преобразовании схем и их взаимном переходе и дополнении. Поэтому теоретическая техническая схема должна: 1) давать *типовые способы* решения инженерных задач, стандартные методики в общем виде и 2) *вырабатывать правила преобразования* схем и доказывать его правомерность.

Одна из основных задач функционирования развитой технической теории заключается в *тиражировании типовых структурных схем* с учетом всевозможных инженерных требований и условий, в формулировке практико-методических рекомендаций проектировщику, изобретателю, конструктору и т. д. Тогда решение любых инженерных задач, построение любых новых технических систем данного типа будут заранее теоретически обеспечены. В этом состоит конструктивная функция технической теории, ее опережающее развитие по отношению к инженерной практике. Этим последним фактом и определяется во многом специфика технической теории, которая имеет практическую направленность: *ее абстрактным объектам обязательно должен соответствовать класс гипотетических технических систем, которые еще не созданы.*

Таким образом, *функционирование технической теории* заключается в решении *определенного типа инженерных задач с помощью развитых в теории методик,* типовых расчетов, удобных для применения в различных более специальных научно-технических и инженерно-проектных исследованиях и разработках. *Создание таких новых методик,* выработка правил и доказательство теорем об адекватности эквивалентных преобразований, *конструирование* новых типовых теоретических схем и моделей относятся к *развитию технической теории.*

§ 10. Формирование классической технической теории

Первые технические теории формировались как *приложение физических теорий* к конкретным областям инженерной практики, как правило, в две фазы.

На *первой фазе* образуется новое прикладное исследовательское направление и формируются новые частные теоретические схемы. Здесь осуществляется переработка заимствованных из базовой естественнонаучной теории схем экспериментальных ситуаций в структурные схемы конкретных технических устройств, совершенствование и модификация их конструкции. Объект исследования и проектирования рассматривается в этом случае лишь как разновидность объекта исследования базовой естественнонаучной теории.

На *втором этапе* разворачиваются обобщенные теоретические схемы и математизированная теория. При этом из базовой естественной науки сначала транслируется исходная частная теоретическая схема (для технической науки она *поточная схема*), из смежной технической науки – *структурная теоретическая схема* (или она разрабатывается заново), а из математической теории – *функциональная схема*. Затем производится адаптация этих схем к новому эмпирическому материалу и их модификация за счет конструктивного введения новых абстрактных объектов. В результате разрабатывается обобщенная теоретическая схема.

Задание операций эквивалентного преобразования функциональных схем (дедуктивный вывод) позволяет осуществить синтез еще не созданных технических систем. Это ведет к созданию на эмпирическом уровне технической теории блока практико-методических знаний – рекомендаций для еще неосуществленной инженерной деятельности. Апробация технической теории производится в самой инженерной практике, а доказательством ее жизненности и конструктивности является создание на ее основе новых технических систем.

Развитие технической теории проходит двумя основными способами – *эволюционным* и *революционным*. В первом случае происходит

выделение новых направлений и областей исследования в рамках одной и той же фундаментальной теоретической схемы, во втором – происходит смена одной фундаментальной теоретической схемы на другую при переходе в новое семейство научно-технических дисциплин.

§ 11. Способы организации технической науки

Принципиальное отличие технических наук как формы организации науки от всех предшествующих организационных научно-технических знаний заключается в том, что они представляют собой систему, охватывающую не только знания, но и профессиональную деятельность по их производству и применению. Специализация разделов научно-технического знания закрепляется тогда, когда специализируются соответствующие области деятельности общества.

В своем развитии технические науки прошли четыре этапа:

донаучный этап, когда технические знания существовали как эмпирическое описание предметной практики субъекта;

зарождение технических наук, когда для решения практических задач начинают применяться научные знания (XIV–XIX вв.);

«классический» этап, на котором технические науки выступают как развитая область научных исследований со своим предметом, средствами и методами (конец XIX – середина XX вв.);

современный этап – возникновение «неклассических» технических наук и знаний.

В организации технического знания важную роль сыграли специальные *школы для подготовки инженерных кадров*.

В XVIII в. возникают *специализированные лаборатории*, которые становятся ведущей организационной формой деятельности по производству и применению научно-технических знаний. Она наиболее полно отвечала дисциплинарной структуре научно-технического знания и быстро развивающейся в этот период отраслевой структуре машинизированного материального производства. Исследовательские лаборатории превратились в специфическую форму организации научно-

технического труда сравнительно небольших коллективов. В XVIII в. они были созданы не только при академиях, учебных заведениях, но и непосредственно на мануфактурах, фабриках и металлургических заводах.

К концу XIX в. процесс развития структуры научно-технических знаний и его функций в научно-технической деятельности потребовал новых организационных форм. При этом выявились две тенденции – создание объединенных организационных структур и изменение структуры лабораторий. В составе последних формировались специализированные подразделения: конструкторские группы, экспериментальные мастерские, службы материально-технического обеспечения и т. д. В структуре научно-технического знания формируются группы и циклы родственных дисциплин, технических наук и направлений механического, электротехнического и других *предметных циклов*.

В конце XIX в. возникает новый тип организации научно-технической деятельности – *научно-технический институт технического профиля*, в рамках которого объединялись ученые и лаборатории узкого профиля.

Дифференциация технической деятельности и научно-технического знания отразилась на развитии дисциплинарной структуры за счет появления ряда новых дисциплин, установления новых связей между ними. Формирование специализированной системы дисциплинарного научно-технического знания привело к выделению *определенных фаз создания материальных средств*: научно-исследовательской, конструирования, технологической подготовки и самого производства. Соответственно этим фазам создания техники происходит формирование и новых дисциплин – теоретических основ конструирования и ряда дисциплин технологического цикла.

Развитие практики обусловило проявление нового членения научно-технического знаний: *по уровню теоретизации* и формам фиксации или представления выделяют и различают уровни технических теорий, инженерных методов и нормативно-технических знаний; *по объекту* различают знания о материалах, технологических процессах, энергии.

Научно-техническое знание может рассматриваться в разных аспектах и на различных уровнях сложной структуры: как набор технических рецептов, норм, процедур, приемов, методов, содержательных представлений, специфических теорий разного уровня общности.

В современных условиях возникают *проблемно-ориентированные дисциплины*, выделяющиеся относительно конкретных научно-технических и практических задач. Они оформляются не путем отделения от существующей науки, а путем объединения разного рода знаний и методов вокруг поставленной обществом проблемы. Таким образом, можно отметить стремление к всесторонности и комплексности как тенденции развития современного научно-технического знания. Это предполагает и новые формы организации многоуровневых и многопредметных научных коллективов.

Современный исследователь в области технических наук должен быть готов к высокой мобильности в своей профессиональной области. Чаще всего он уже не может быть привязан к одному и тому же рабочему месту в составе постоянного коллектива. Научно-технические группы образуются часто как временные, нацеленные на решение конкретной задачи и объединяют специалистов различных профилей из многих стран. Они распадаются при достижении нужного результата, и общество через разных заказчиков формулирует новые задачи и новые коллективы.

Но в технической науке, как и во всякой другой, есть своя логика развития, и тогда уже само техническое знание предлагает обществу новые продукты, запрос на которые еще не сформулирован. Тогда роль исследователя заключается еще и в том, чтобы убедить общество (через правительство, рынок, общественные организации и т.д.) в полезности своей деятельности. В данном случае научные коллективы часто принимают вид венчурных фирм, берущих на себя риски за разработки и их внедрение. В этом случае техническим наукам необходимо объединение с экономическими знаниями, социальными и даже психологическими. Техническое знание сближается с бизнесом и рекламой. Современные государства, понимая этот процесс, создают технопарки и специальные зоны, где различные специалисты могут плодотворно сотрудничать друг с другом.

§ 12. Особенности неклассических научно-технических дисциплин

Технические науки на начальных стадиях их формирования представляли собой, как мы отмечали, своеобразные "прикладные" разделы соответствующих естественных наук, которые условно можно назвать базовыми. В дальнейшем в технических науках появляются и самостоятельные теоретические разделы. Для многих современных технических наук такой единственной базовой теории нет.

Современные научно-технические исследования вызываются к жизни и стимулируются проблемами, поставленными перед наукой обществом; они не столько предметно, сколько *проблемно-ориентированы*. Следовательно, они неизбежно носят *комплексный междисциплинарный* характер, то есть требуют участия многих дисциплин (математических, технических, естественных и даже гуманитарных). Для примера можно представить такие проблемы, как вопросы продления жизни, строительства городов и дорог, развития новых отраслей экономики, защиты природы и т.д. Сама наука становится столь сложным, дорогим и комплексным образованием, что ни одна специальная дисциплина не способна изолированно решить свои проблемы. И таким примером может служить строительство и обеспечение работы коллайдера в ЦЕРНе.

Комплексные технические науки имеют особые *объекты исследования*. Современная наука, и не только техническая, характеризуется ориентацией на рассмотрение предмета в широком природном и социальном контексте, как сложной системы, включающей человека. Поэтому технические исследования помимо обычных технических и инженерных устройств, как правило более сложных, чем в традиционной инженерии, изучают и описывают еще по меньшей мере три типа объектов: *системы человек–машина* (компьютеры, пульта управления, полуавтоматы и т. д.), *сложные техносистемы* (например, инженерные сооружения в городе, самолеты и технические системы их обслуживания – аэродромы, дороги, обслуживающая техника и т. д.) и, наконец, такие объекты, как *технология* или *техносфера*. В последнем

случае изучаются, с одной стороны, закономерности создания различных технических систем и сооружений, а также свойства, которыми они при этом будут обладать, с другой стороны закономерности и особенности функционирования всей области технических сооружений и систем, действующих в определенном регионе, социальной системе или культуре.

Поскольку современная техническая наука стимулируется уникальными проблемами, носящими комплексный характер и возникающими в сложных объектах, включающих человека, то *реальное моделирование и экспериментирование практически невозможно*. Поэтому в настоящее время в научно-технических дисциплинах определяющую роль начинает играть *имитационное компьютерное моделирование*, позволяющее в форме идеализированного эксперимента заранее, проанализировать и рассчитать различные варианты возможного будущего функционирования сложной системы. Результат такого исследования имеет вид набора возможных сценариев поведения системы. Получаемые знания в современных технических исследованиях часто носят, как и в неклассическом естествознании, *вероятностный характер*. В проекте сложной человеко-машинной системы невозможно заранее учесть все параметры и особенности ее функционирования, а можно только предсказать их с определенной степенью вероятности. Наиболее ярко эта тенденция проявляется в сфере социально-инженерных разработок, например в градостроительном проектировании.

Функцию научной картины мира по отношению к современным научно-техническим дисциплинам выполняет чаще всего *системный подход*. Именно системная картина мира выполняет функцию методологического ориентира в выборе теоретических средств и методов решения комплексных научно-технических задач, позволяет увидеть многоаспектность и многоплановость техники как средства деятельности и формы осуществления общественных отношений. Это относится, прежде всего, к новому синергетическому пониманию природы и человека. Рождающийся в наше время новый образ планетарной природы представляет ее не как простой объект деятельности человека, а, скорее,

как живой организм. Законы подобной природы невечны, а обусловлены исторически и в культурном отношении. Само человеческое действие здесь (включая научное познание, инженерию и проектирование) есть орган эволюции природы. У эволюции есть цель, и не одна. Природа не только условие человеческой деятельности и прогресса, но и их цель, а также своеобразное духовное существо. Она может чувствовать, отвечать человеку, ассимилировать его усилия и активность.

Можно также отметить явно выраженную *методологическую ориентацию* современных научно-технических дисциплин, поскольку не существует образцов и прецедентов комплексного исследования и решения уникальных общественных задач, нет и какой-то одной базовой дисциплины, на которой строится исследование. *Методология в нем может выступать в функции теории* ввиду неразработанности общих теоретических средств, особенно на первых этапах развития этих дисциплин. Она задает принципы объединения знаний и подхода к проблеме.

Существенно изменилась и *область применения знаний неклассических технических наук*. Если научные знания технических наук классического типа используются в основном в таких видах инженерной деятельности, как изобретение и конструирование, а также в традиционном инженерном проектировании, то знания комплексных научно-технических дисциплин, как правило, необходимы в нетрадиционных видах инженерной деятельности (например, в системотехнике) и в нетрадиционном проектировании.

§ 13. Системные представления в современном техническом знании

При построении современной технической теории первоначально имеет место некоторый достаточно общий подход, который постепенно конкретизируется относительно некоторой предметной области — *комплексной научно-технической проблемы*. Для решения такой проблемы привлекаются любые теории, знания и методы, над которыми

надстраивается слой обобщающих теоретических схем и соответствующий им математический и концептуальный аппарат.

Именно синтез различных точек зрения обеспечивает развитие современных научно-технических дисциплин, поэтому они *не могут формироваться на базе отдельной естественной или технической науки*, как было на первых этапах становления технических наук. Первые технические науки ориентировались на естественнонаучные идеалы и нормы науки, прежде всего на *физическую картину мира*. В дальнейшем появились научно-технические дисциплины, которые используют методы и представления не физики, а *других естественных наук – химии, биологии, геологии* – или связаны с *прикладной математикой*. Есть технические направления, которые более близки к *общественным наукам*, как, например, эргономика, дизайн, инженерно-экономические исследования.

Системность современного технического исследования означает, что становится актуальной проблема *теоретико-методологического синтеза знаний*. Основанием такого синтеза выступает системный подход как методологический ориентир объединения разных предметных областей. Отдельные теории, хотя и перерабатываются, продолжают сохранять самостоятельность и развиваться обособленно. Новая общая комплексная теория не создается, ибо проблемы каждый раз возникают новые и конкретные. *Функцию новой теоретической схемы выполняют системные или другие общенаучные представления и понятия*, постоянная отнесенность к которым гарантирует целостность и специфичность теоретического исследования.

Решение комплексных научно-технических задач требует участия представителей многих научных дисциплин, группирующихся относительно единой проблемной области. В основе такого синтеза лежит сложная задача координации, согласования, управления и организации различных деятельностей, направленных на решение этой проблемы, поэтому объектом комплексного исследования является качественно новый деятельностный объект.

Для осуществления такой интеграции требуются особые специалисты – *инженеры-системотехники*. В системотехническую деятельность оказываются вовлеченными многие отраслевые и академические институты; над одними и теми же проектами трудятся специалисты самых различных областей науки и техники. В силу этого координация всех аспектов системотехнической деятельности оказывается нетривиальной научной, инженерной и организационной задачей, в которую входит расчленение сложной системы по различным признакам, приведение в соответствие каждой подсистеме позиции определенного специалиста (имеется в виду необязательно отдельный индивид, но и группа индивидов и даже целый институт). Эти специалисты связаны между собой благодаря существующим формам разделения труда, последовательности этапов работы, общим целям и т. д. Кроме того, требуется группа особых специалистов (скорее, их следует назвать универсалистами) – координаторов (главный конструктор, руководитель темы, главный специалист проекта или службы научной координации, руководитель научно-тематического отдела). Эти специалисты осуществляют координацию, равно как и научно-тематическое руководство, и в плане объединения различных подсистем, и в плане объединения отдельных операций системотехнической деятельности в единое целое. Координация и объединение таких сложных проектов особенно важна в ситуации, когда «расслоение» инженерной деятельности приводит к тому, что отдельный инженер, во-первых, концентрирует свое внимание лишь на *части* сложной технической системы, а не на целом и, во-вторых, все более и более удаляется от *непосредственного потребителя* изделия.

Однако технический артефакт сегодня – это не отдельный предмет, а часть техносферы, влияющей и на человека, и на природную среду. Тем самым инженер как бы создает человека, его образ жизни, его способности и потребности, условия его жизни. Поэтому недостаточно констатировать системную основу современных технических

исследований – необходимо уточнить, что эта системность должна иметь *гуманитарную направленность*.

§ 14. Гуманитарная направленность современной технической науки

Современный инженер – это не просто технический специалист, решающий узкие профессиональные задачи. Его деятельность связана с природной средой, основой жизни общества, и самим человеком. Поэтому ориентация современного инженера только на естествознание, технические науки и математику, которая формируется еще в вузе, не отвечает его подлинному месту в научно-техническом развитии современного общества. Решая свои, казалось бы, узкопрофессиональные задачи, инженер активно влияет на общество, человека, природу, и не всегда наилучшим образом.

Как и постнеклассическая наука, современное техническое знание исследует и создает «человекообразные» системы, при этом поиск истины связан с определением стратегии и возможных направлений преобразования такой системы, с которой нельзя свободно экспериментировать, а определяющую роль играет знание *запретов* на некоторые стратегии, могущие привести к катастрофическим последствиям.

Таким образом, новое состояние в системном проектировании представляет собой проектирование *систем деятельности*. Здесь речь идет о *социотехническом* (уже не только системотехническом) проектировании, где главное внимание должно уделяться не машинным компонентам, а человеческой деятельности, ее социальным и психологическим аспектам. Такое проектирование выходит за пределы традиционной схемы наука–инженерия–производство и охватывает самые разные виды социальной практики, например, обучение, обслуживание, где классическая инженерная установка перестает действовать, а иногда имеет и отрицательное значение. Все это ведет к изменению самого содержания проектной деятельности, которое прорывает ставшие для него

узкими рамки инженерной деятельности и становится самостоятельной сферой современной культуры.

Гуманитарная ориентация, характерная для современных комплексных научно-технических дисциплин, означает изменение профессионального взгляда на мир, смену идеалов и норм научного познания. Каждая в отдельности исследовательская позиция рассматривается как ограниченная и односторонняя, и постоянное обсуждение правомерности постановок проблем, обращение к истории науки, искусства, культуры за образцами, их переосмысление, анализ методологических оснований комплексного исследования являются в данном случае не следствием незрелости науки, а ее вполне нормальным состоянием.

Продукт социотехнической деятельности – сложную систему – нельзя пощупать, как объект исследования классической технической науки или как штучное изделие, бывшее продуктом традиционной инженерной деятельности. Сфера приложения проектирования расширяется, оно включает в себя все сферы социальной практики (обслуживание, потребление, обучение, управление и т. д.), а не только промышленное производство; его задачей становится целенаправленное изменение социально-организационных структур.

Например, в градостроительном проектировании жизненное пространство района или квартала, людские потоки и размещение элементов бытового обслуживания остаются вне поля зрения заказчика в момент сдачи объекта в эксплуатацию. Перед ним предстает лишь совокупность зданий, асфальтированных дорог и зеленых насаждений, и весь этот комплекс должен отвечать более или менее четким техническим и эстетическим требованиям. Однако это не означает, что последние требования существуют в реальности, а первые – нет. Напротив, недочеты авторов проекта самым непосредственным образом ощущаются жителями, влияют на их работоспособность и самочувствие. Но здесь вступают в силу социальные и психологические реалии, не регистрируемые с точки зрения традиционной инженерной позиции, которая была основана лишь

на естественнонаучных знаниях и представлениях. И создание автомобиля сегодня – это не просто техническая разработка машины, но и создание эффективной системы обслуживания, развитие сети автомобильных дорог, скажем скоростных трасс с особым покрытием, производство запасных частей, разработка систем безопасности и т. д. и т. п. Строительство электростанций, химических заводов и подобных технических систем требует не просто учета «внешней» экологической обстановки, а формулировки экологических требований как исходных для проектирования. Все это выдвигает новые требования как к инженеру и проектировщику, так и к представителям технической науки. Их влияние на природу и общество столь велико, что социальная ответственность их перед обществом неизмеримо возрастает, особенно в последнее время. Именно поэтому представители современных научно-технических дисциплин ищут опору в общей методологии, прежде всего в системном подходе, из которого они черпают основные понятия и представления.

§ 15. Междисциплинарный синтез в современных технических теориях и формирование неклассического научного знания

Понимание системности и многоаспектности решаемых современных обществом проблем требует объединения усилий многих научных дисциплин. В результате складывается комплексное теоретическое исследование, в котором должны быть учтены все частичные *идеальные объекты* отдельных теорий, обобщены в частные теории систем, а их абстрактные объекты представлены как особые специальные системы, которые синтезируются в зависимости от решаемой задачи в различные комплексные модели сложной технической системы. Одновременно разрабатываются новые специфические *методы и собственные теоретические средства исследования, которыми не обладает ни одна из синтезируемых дисциплин*. Эти методы и средства специально приспособлены для решения данной комплексной научно-технической проблемы. В качестве примера можно привести проблемы информатики, в разработке которых принимают участие не только инженеры и

кибернетики, но и лингвисты, логики, психологи, социологи, экономисты, философы. Это выражает *комплексность современных технических исследований*.

Междисциплинарный теоретический синтез включает в себя *интегрированное и комплексное теоретическое исследование*.

Интегрированное теоретическое исследование является результатом обобщения и интеграции частных теоретических схем различных научно-технических дисциплин на общей основе в одном определенном аспекте. Выделение сходных однородных процессов, элементов, связей позволяет в определенном смысле отождествить и объединить разные теоретические схемы (например, рассмотреть их только с точки зрения энергоснабжения, или их механики, или их материала).

Развитие *комплексного исследования* также ориентировано на задачу синтеза используемых в нем теорий, но на другой методической основе. При таком синтезе отдельные теории, знания и методы, хотя и перерабатываются, продолжают сохранять самостоятельность и развиваться обособленно, но единство и целостность обеспечивается системными представлениями.

При формировании неклассических технических наук можно выделить несколько этапов.

На первом этапе складывается область применения классических теоретических схем в составе сложных объектов. Проектирование, разработка, расчеты этих объектов приводят к применению (и параллельно, если нужно, разработке) нескольких технических теорий классического типа. Тогда получается, что основная задача этого этапа заключается в определении и соединении классических технических теорий, необходимых для решения поставленной задачи; собрать эти отдельные представления необходимо в единой многоаспектной модели (имитации). Для этой цели используются блок-схемы, системные представления, сложные неоднородные описания и т. п.

На втором этапе в разных подсистемах и процессах сложного инженерного объекта нащупываются сходные планы и процессы

(например, регулирование, передача информации, функционирование систем определенного класса, энергоснабжение, механика системы), которые позволяют, во-первых, решать задачи нового класса, характерные для таких инженерных объектов (например, установление принципов надежности, управления, синтеза разнородных подсистем), во-вторых, использовать для описания и проектирования таких объектов определенные математические аппараты (математическую статистику, теорию множеств, теорию графов и т. п.). На этом этапе создаются технические теории неклассического типа, которые позволяют при проектировании и разработке сложных инженерных объектов не только интегрировать модели и описания, созданные на основе технических наук классического типа, но и использовать при этом новые виды математики. Таким образом, технические теории неклассического типа являются своеобразными *техническими теориями второго уровня*, их создание предполагает предварительное использование технических наук классического типа, а также синтез их на основе системных, кибернетических, информационных и других представлений.

На третьем этапе в технических науках неклассического типа создаются теории идеальных инженерных устройств (систем), в которых формулируются основное уравнение системы, а также уравнения, определяющие ее рабочие характеристики. Такие системы выступают уже не как производные от классических представлений, а как самостоятельные образования со своими законами, сущностными характеристиками, теоретическими схемами. Так, можно представить, сколько классических теоретических представлений было задействовано при проектировании мобильного телефона, как они сводились к «единому знаменателю» (механике, энергетике, приемнику, усилителю и т. д.), но для получения единого устройства нужно синтезировать все в общей теоретической схеме и едином расчете. Такие схемы живут и функционируют не только по законам первой природы, но и по законам второй природы, в которой рождаются и живут инженерные объекты.

Другими словами, технические науки описывают законы, определяемые, прежде всего, развитием технологии.

Таким образом, в неклассической технической теории выражаются не только схемы конкретных сложных устройств, но и общие законы техносферы (технологии) вместе с техногуманитарным вариантом естествознания. Характерно, что составной частью указанных оснований должны быть не только собственно технические, но и социальные и гуманитарные представления. Это позволит объединить в единую систему существующие технические знания и науки, а также выявить возможные последствия научно-технического прогресса.

§ 16. Информационные и компьютерные технологии в неклассических технических теориях

Современные научно-технические дисциплины имеют дело со сложными многокачественными объектами, включающими человека и активно внедряющимися в социальную среду. Такой объект не поддается средствам традиционной науки, допускающей свободное манипулирование и экспериментирование с предметом исследования и конструирования. Важнейшим методом изучения как самих сложных систем, так и последствий их функционирования является математическое и компьютерное моделирование.

Математический аппарат предназначен здесь для инженерных расчетов и для дедуктивных преобразований абстрактных объектов. Это обеспечивает саморазвитие системотехнической теории и дает возможность *получения новых знаний без обращения к инженерной практике.*

Для осуществления математического исследования сложной системы необходимо получение *однородной абстрактной теоретической схемы.* Она позволяет выработать способ единообразного описания качественно разнородных элементов.

Абстрактные *алгоритмические схемы* (схемы процессов) были обобщены в кибернетике и стали рассматриваться в плане преобразования

вещества, энергии и информации. Они являются идеализированным представлением функционирования любой системы и исходным пунктом компьютерного программирования.

Абстрактные *структурные схемы* (схемы строения) на основе обобщения различного рода структурных схем развиваются в так называемый структурный анализ сложных систем. Такие унифицированные абстрактные структурные схемы позволяют изучать объект в наиболее чистом виде, поскольку в них не остается иного содержания, кроме связей, их числа, дифференциального порядка, знака и конфигурации.

Дальнейшая манипуляция с моделью может быть осуществлена с помощью *алгоритмических языков имитационного моделирования*, в которых на основе данной структурной схемы составляется соответствующая выводная алгоритмическая *схема функционирования модели*, автоматически переводимая в машинный код и, в свою очередь, соответствующая определенной математической схеме. Универсальные средства компьютерного моделирования (наряду с системными представлениями) являются одним из базовых ориентиров современных технических теорий.

§ 17. Экологическая ориентация современного технического знания

Техника как предпосылка и в то же время результат научного исследования развилась сегодня в мировую силу, основывающуюся на принципе делаемости всего, что знаем и можем. Техническая наука изучает, создает и умножает новую вторичную реальность, которая ведет к потере исходной первичной реальности мира природы, человека и духа. Манипуляция природными материалами и силами вплоть до искусственного преобразования организмов и растений, да и самого человека, может в будущем обернуться генетической катастрофой. Таким образом, человек своим безудержным стремлением к господству над природой разрушает естественные и социальные границы, а в сочетании с постоянным прогрессирующим экономическим ростом угрожает

существованию не только самого человечества, но и всей биосферы Земли. Такого рода научно-технический прогресс оборачивается в конечном счете регрессом прежде всего в экологической сфере, ведет к разрушению защитных сил окружающей среды и самого человеческого организма. Атомная техника, химическая технология и генная инженерия особенно глубоко внедряются в природные процессы и структуры. Они манипулируют вторичной научной реальностью, создавая новые комбинации чуждых первичной природе материалов, элементов, организмов. При этом абсолютно непредсказуемыми и часто необратимыми оказываются последствия непродуманного искусственного вторжения в естественную сферу.

Альтернативой подобному техническому действию становится создание новой парадигмы в науке и технике, ориентированной на учет *переносимости природой* таких вторжений на базе *равноправных партнерских взаимоотношений* с окружающей человека средой.

Научное человеческое знание не способно научно все предвидеть, возможно предусмотреть лишь определенную степень риска новых научных технологий. Экологические технологии высветили внешние границы научно-технического развития для человечества в рамках биосферы, привели к разработке *идеи устойчивого развития*, при котором создается и разрабатывается только то, что вписывается в природные процессы и соответствует ее возможностям.

Можно сказать, что экологическая ориентация является еще одной базовой идеей современных инженерных наук. Системный подход к решению сложных научно-технических задач предполагает обращение ко всему комплексу общественных, естественных и технических наук, в том числе к гуманитарным методам познания и освоения действительности. Задача современной инженерной деятельности состоит как в создании технического устройства, так и в обеспечении его нормального функционирования и не только в техническом смысле. Речь идет об удобстве обслуживания, бережном отношении к окружающей среде, благоприятном эстетическом воздействии, социальных условиях их

внедрения и функционирования с максимальными удобствами и пользой для человека.

Глава 7

ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ПРОГРЕССОМ

§1. Проблема управления научно-техническим прогрессом

Современная техническая наука, как уже отмечалось выше, мотивируется общественными потребностями, нацелена на решение сложных производственных и социально-экономических проблем, предполагает объединение усилий многих дисциплин, предполагает крупные финансовые вложения; результаты ее деятельности влияют на все стороны жизни общества, приобретают действительно глобальный масштаб. В этих условиях научные решения перестают быть узкопрофессиональным делом, они должны быть поняты и оценены обществом. Хотя научно-техническая разработка остается за специалистами, принятие решения в отношении такого рода проектов – в ведении общества, и прежде всего органов власти.

Власть путем заказа на исследования и применения их результатов осуществляет *управление научно-техническим прогрессом*. Ученые начинают выполнять новую роль, заключающуюся в *политическом консультировании* законодательных и правительственных структур в плане принятия решений по государственной поддержке научно-технических, технологических и хозяйственных проектов, определения приоритетности этих проектов, их пользы и степени возможного вреда, который они могут причинить обществу и окружающей среде. Это новая и очень важная функция современной науки.

Управление развитием техники может предполагать заказ на *инновации* или *заимствование технологий* из стран, где они уже разработаны.

В случае *передачи технологии* оценка технических проектов связана не только с их технической целесообразностью, но и с социокультурными проблемами, включая проблему трансформации социальных структур при внедрении новых технологий. Очень часто за передачей технологии скрываются интересы сбыть, например, экологически вредную продукцию в другие страны. В этом случае при принятии решения необходимо опираться именно на оценку незаинтересованных экспертов, которые не получают выгоды от такого рода трансфера. Оценка техники должна при этом не только учитывать технические, естественнонаучные и экономические аспекты, но включать в себя социальные, политические, этические и социально-экологические компоненты. Однако часто передаваемая технология не учитывает традиций, социокультурных особенностей, хозяйственных и природных возможностей тех регионов, куда она передается. Так, например, ослабленные трудовые привычки общества могут оказаться несовместимы с жесткой и «потогонной» импортной технологией. А технологическая осуществимость мобильной связи приходит в противоречие с существующим контролем за информацией, и в результате эта связь не допускается в страну по соображениям охраны существующего политического режима.

Однако социокультурный контекст должен учитываться и в случае запуска принципиально *новых разработок*, что выводит проблему социальной оценки техники в отдельную область современного научно-технического знания.

§ 2. Социальная оценка техники

Предпосылкой и исходным пунктом социальной оценки техники является сама возможность политического управления техническим развитием, внешнего влияния на него со стороны политики. С развитием современных технологий возникают новые виды рисков, которые ставят перед государством не компенсаторные, связанные с устранением уже нанесенного ущерба, а превентивные задачи предвосхищения и

устранения этих рисков. Чтобы решать эти задачи, государство прибегает к помощи науки – в частности, в форме социальной оценки техники.

Социальная оценка техники основывается в значительной мере на методологии *системного анализа* как совокупности приемов решения проблем в целенаправленной деятельности в условиях неопределенности на основе системного подхода. Именно системный анализ как социально-экономическое и социально-экологическое исследование процессов решения проблем в неявных ситуациях перерастает сегодня в социальную оценку техники. Руководящим методологическим принципом системного анализа является требование *всестороннего учета всех существенных обстоятельств*, то есть политических, социально-экономических, технических, юридических и других факторов, влияющих на решение проблемы или имеющих к ней отношение.

Системное исследование означает *многоуровневое исследование* проблемы, которое предполагает

социальную оценку последствий техники и технологии на уровне государства;

оценку на региональном уровне;

экологический менеджмент и экологический аудит на уровне конкретного предприятия;

глобальное прогнозирование и развитие мировой динамики.

Оценка техники базируется не только на научных знаниях, но и на *ненаучных* – на многочисленных высказываниях, лежащих за пределами науки, основывающихся на спорных предчувствиях, эмпирическом опыте, прецедентах и т. д. При ее проведении приходится интегрировать трудно согласующиеся политологические, экономические, экологические, социокультурные, технические, социально-психологические и этические аспекты. Иногда иррациональные моменты в общественной психологии могут сыграть решающую роль в судьбе крупных научно-технических проектов.

Социальная оценка техники носит принципиально *междисциплинарный характер*, но в то же время постепенно приобретает

черты *комплексной научно-технической дисциплины*, интегрирующей естественнонаучное, научно-техническое и социально-гуманитарное исследование. Системная социальная оценка не может быть делом узких специалистов, поскольку они являются заинтересованной стороной и, как правило, не обладают достаточными знаниями в области социально-экономических, социально-политических, этических, юридических и других аспектов исследования научно-технического развития. В этом смысле ее должны проводить не ученые, а стоящие *вне дисциплинарной науки методологи*. В этой оценке должны участвовать и ученые-техники и представители различных общественных наук (экономисты, социологи, политологи, психологи, философы и юристы).

Но независимая оценка должна быть не только междисциплинарной, но и *международной*, то есть необходимо привлекать незаинтересованных экспертов из других стран. Кроме того, в независимой оценке должны принимать участие представители *региональных властей и общественности*, если внедрение проектов затрагивает их жизненные интересы.

Социальная оценка техники – это путь выработки *новой рациональности*, новой парадигмы научно-технического развития. Научное познание и техническая деятельность сталкиваются с проблемой выбора из множества возможных сценариев, а ориентирами в этом должны быть не только знания, но и нравственные принципы, налагающие запреты на особо опасные для человека способы экспериментирования и преобразования действительности. Поэтому социальная экспертиза основывается в том числе и на этических аргументах, что соответствует новым идеалам рационального действия.

Все это означает социальный способ постановки проблем, и следовательно, такое исследование вносит свой вклад в выработку стратегий принятия решений, планов деятельности. Социальная оценка техники, таким образом, приобретает *проектную форму*, поскольку ее конечным продуктом должны быть предписания к деятельности, план ее осуществления. Проект строится как не только исследование последствий

техники, но и предотвращение возможных негативных последствий. Это происходит в виде построения возможных сценариев технического развития, отдельные из которых могут быть реализованы, а другие предотвращены. Социальная оценка техники как исследование направлено на будущее, которое является открытым. Поэтому возможны различные сценарии будущего развития, но практически невозможно точно предсказать, какой из этих сценариев реализуется в действительности.

Речь здесь идет об оценке техники, при которой анализ последствий должен быть обязательно дополнен *рекомендациями по сознательному формированию техники*, ее (пере)структурированию, исходя, например, из экологических требований. Таким образом, она ориентирована не только на изучение общественной роли техники и возникающих благодаря ее внедрению социальных, экологических и других конфликтов, но и на принятие решений по их предотвращению и определению путей дальнейшего развития техники.

§ 3. Экологические аспекты социальной оценки техники

Научно-техническое развитие кроме положительных результатов (достижение невиданного благосостояния, освобождение от болезней, быстрое завоевание космического пространства и т. п.) принесло и немало негативных проблем (истощение природной среды, непропорциональное развитие отдельных отраслей науки и экономики, появление новых болезней и вирусов, рост генетических заболеваний и т. д.). Поэтому сейчас речь идет о достижении и поддержании *стабильного равновесия*, более осторожной, продуманной и осмотрительной деятельности, об органическом встраивании технического прогресса в культурные традиции человечества и естественное жизненное пространство.

В концепции *устойчивого развития* современное общество не только пытается установить равновесие общества и природы, мира природного и мира искусственного, учесть проблемы защиты окружающей среды, но и стремится рассмотреть *природу как самоценный компонент* этого вечного

диалога, обладающий правом голоса, а в ситуации *экологического кризиса* часто даже правом первого голоса.

Реализация модели устойчивого развития часто приходит в противоречие с социально-политическими реалиями на уровне государства, региона, предприятия. Поэтому независимая научная экспертиза становится фактом развития не только науки, но и общества, изменения его ценностных ориентаций. Природные возможности должны стать абсолютным пределом в стремлении извлечь максимальную прибыль, нарастить объемы потребления, удовлетворить человеческое тщеславие. Надо делать не все, что можем, а что позволяет природная среда.

Необходима переориентация не только технического мышления, но и *вообще общественного сознания и самосознания каждого индивида* на совершенно новое представление о научно-техническом прогрессе, поскольку устойчивое развитие осуществимо лишь в результате формирования *новой системы ценностей*. Таким образом, современное техническое развитие в промышленно развитых странах становится системой с рефлексией. Это означает оценивание обществом не только техники, но и самого себя, выработку способов своего собственного реформирования. В этом процессе трудно переоценить роль *философии*, задача которой – открывать новые стратегии цивилизационного развития, разрабатывать новые системы ценностей, и в этом смысле философия сегодня становится новой философией устойчивого научно-технического и хозяйственного развития.

§ 4. Социальная и этическая ответственность создателя и потребителя техники

Конечная цель техники – это служение людям, но без нанесения ущерба другим людям и природе. Техника не может более рассматриваться как ценностно-нейтральная и должна отвечать не только технической функциональности, но и критериям экономичности, улучшения жизненного уровня, безопасности, здоровья людей, качества

окружающей природной и социальной среды и т. п. В своей профессиональной деятельности инженер руководствуется не только профессиональной, но и более широко понимаемой этикой. Каждый раз, принимая какое-либо конкретное решение, он несет за него и моральную ответственность, особенно если неверно принятое решение повлечет за собой негативные последствия. Даже сухие технические стандарты служат в конечном счете достижению безопасности и надежности производимой техники. Если инженер и проектировщик не предусмотрели наряду с ее экономичным и четким с точки зрения технических требований использованием также безопасного, бесшумного, удобного, экологичного применения, из средства служения людям техника может стать враждебной человеку и даже подвергнуть опасности само существование человечества.

В связи с этим следует отметить важность воспитания *морального чувства у инженера*, но еще важнее формирование в обществе *социальных механизмов реализации этических норм*. Такие механизмы могут действовать только при наличии развитого гражданского общества в целом и инженерного сообщества в частности в виде, например, различных инженерных обществ.

Когда моральная ответственность создателя новой техники растворяется в ответственности большого коллектива, она становится по сути безответственностью. Наиболее ярко это выражается при создании сложных технических комплексов, которые разрабатываются огромным числом квалифицированных специалистов – инженеров, ученых, конструкторов, руководителей различных рангов – и когда отдельный участник этого гигантского процесса творения не чувствует себя ответственным за изделие в целом, а лишь за какую-то его часть. В действительности это не снимает ответственности за ненадежное функционирование системы в целом, опасное для людей или вредное для окружающей среды, какое бы положение он ни занимал в коллективе разработчиков. Существует несколько видов такой ответственности:

индивидуальная и институциональная, а также групповая,

ответственность руководителя и исполнителя,
за активное действие или бездействие,
формальная и неформальная,
опосредованная и непосредственная,
юридическая и моральная,
ответственность перед собой, обществом и даже перед Богом.

Однако техническая этика предполагает этическое отношение к использованию техники со стороны *потребителя* тоже. Неосторожное обращение пользователей со сложной техникой может привести к катастрофическим последствиям, не говоря уже о тех случаях, когда она используется в иных целях, чем те, ради которых она создавалась. Производитель и создатель техники должен сделать инструкции по использованию предельно четкими и понятными, сделав поправку «на дурака». А современный потребитель должен быть компетентным и ответственным пользователем, который не создает угроз для себя и окружающих. Когда нарушаются правила эксплуатации техники, это влечет за собой дополнительный риск ее функционирования в современном обществе, которое становится от нее зависимым.

§ 5. Право граждан на определение направлений научно-технической политики

Когда влияние инженерной деятельности становится глобальным, ее решения перестают быть узкопрофессиональным делом, становятся предметом *всеобщего обсуждения*, а иногда и осуждения. Современная техника влияет на все сферы жизни человека иногда и неблагоприятно. Никакие ссылки на экономическую, техническую и даже государственную целесообразность не могут оправдать социального, морального, психологического, экологического и тому подобного ущерба, наносимого некоторыми проектами. Их открытое обсуждение, разъяснение достоинств и недостатков, конструктивная и объективная критика в широкой печати, социальная экспертиза, выдвижение альтернативных

проектов и планов становятся важнейшим атрибутом современной жизни, неизбежным условием и следствием ее демократизации.

Социальная оценка техники по своей постановке является не внутри-, а *внеаучной*, то есть производится обществом – правительственными органами, парламентскими комиссиями – с участием широких кругов общественности. Общество и государство, выделяя значительную долю бюджетных средств на развитие научно-технических исследований, вправе ожидать все увеличивающегося вклада науки и техники в решение стоящих перед обществом социальных проблем.

Открытое обсуждение гражданами научных проектов, выражение запросов на научные разработки являются важнейшим фактором развития современной науки. Можно сказать, что демократические условия насущно необходимы современной науке, которая развивается не только по внутренней логике и внутренним моральным соображениям ученого, но и прислушиваясь к общественному мнению.

Инженер-разработчик может быть высокоморальным человеком и отказаться участвовать в создании потенциально опасных устройств, несмотря на волю политиков или начальства, но без *социальных механизмов реализации моральных норм* его героическая позиция может пропасть втуне. Такие механизмы могут действовать только при наличии развитого гражданского общества и инженерного сообщества в виде, например, различных инженерных обществ. Именно наличие развитого общественного мнения и независимых неправительственных организаций, его выражающих, гарантирует реальную действенность моральных принципов, которые без этого могут оставаться лишь красивыми словами. Каждый инженер дорожит мнением и рекомендациями того профессионального сообщества, к которому он принадлежит, а шире – общества, гражданином которого он является.

В этом смысле можно говорить, что влияние граждан на техническое развитие является необходимым элементом этого развития и предполагает, во-первых, право *высказывать свое мнение* и *получать действительную реакцию* на это мнение, во-вторых, *компетентность*,

информированность и *образованность* в вопросах, по которым высказывается мнение. Таким образом, современный этап научно-технического развития опирается на такие социальные основания, как демократические процедуры и высокий уровень образования населения.

Так и вырабатывается *новая рациональность*, которая опирается на открытое общественное обсуждение этических проблем развития науки и техники. Научное познание и техническая деятельность сталкиваются с проблемой выбора из множества возможных сценариев, а ориентирами в этом должны быть не только знания, но и нравственные принципы, налагающие запреты на особо опасные для человека способы экспериментирования и преобразования действительности. Поэтому проекты проходят социальную экспертизу, основывающуюся и на этических аргументах, выдвигаемых обществом, что соответствует новым идеалам рационального действия. Описания альтернативных вариантов действия должны быть изложены доступно и убедительно для общества.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В философском рассмотрении техники обнаруживаются следующие основные направления и подходы:

Определение законов техники со стороны ее материальной предметности. Здесь на первый план выступает проблема предельности со стороны функционирования природных форм в технике (технологический порог), окружающей природной среды (экологический порог), человека как главного элемента в системе техники (антропологический порог), общества, определяющего материально-техническую систему (социально-экономический порог). Абсолютистская модель техники предполагает увеличение скорости, мощности, массы, высвобождения человека (автоматизации) и пр. Однако абсолютно только одно – рост объемов общества (по расширению в природе и численности населения). Все это сводится к проблеме эффективности техники (может ли она при бесконечном видоизменении обеспечивать неограниченное выживание человека?). Положительное решение данной проблемы

следует из того, что природа как источник ресурсов неисчерпаема, а человеческий разум неограничен.

Ресурсы природной и социальной жизни одинаково включают в себя объемы доступной пищи и диапазон благоприятных физических, химических и других свойств среды обитания. Однако ресурсы социальной жизни не ограничиваются готовыми природными формами, а создаются в процессе производства, расширяющего сферу вовлеченности элементов окружающей природы в ресурсную базу и за счет этого содержание жизни, ее предметное наполнение.

Исчерпаемость ресурса существования – фундаментальный закон природной и социальной жизни. Предельным уровнем исчерпаемости материального субстрата техники является всеобщая исчерпаемость технологического способа производства (общественной жизни вообще), обуславливающая предельность общественного роста. Для первобытного общества, базирующегося на присваивающем технологическом способе жизни, это означает застойное существование в рамках естественно-природного равновесия, отличающееся от существования животных большей интенсивностью потребления готовых ресурсов окружающей природной среды с помощью простейших орудий (первых технических средств), применительно к цивилизованному обществу, базирующемуся на производящем технологическом способе жизни, – развивающееся существование в рамках производственно-природного равновесия, постоянная смена технологических способов производства (изменение материального субстрата техники), рост общества по всем показателям.

Исчерпаемость материального субстрата техники как средства человеческой жизнедеятельности в конечном счете сводится к ее функциональной ограниченности и означает исчерпаемость ее ресурса, то есть объема функционирования. Данное положение относится и к отдельным техническим устройствам, и к целым отраслям, и ко всей материально-технической системе общества, а значит, и к самому обществу. Вся история науки и техники представляет собой историю борьбы за продление ресурса общества как техносциальной системы.

Она состоит в борьбе с природой в виде познания ее законов, преодоления накладываемых ими ограничений и использования предоставляемых возможностей. Эта борьба все дальше уводит человека от естественного способа существования живого и все больше противопоставляет его природе. XX век наряду с величайшими техническими достижениями, беспрецедентно возвысившими человека над природой в буквальном и переносном смысле и показавшими всю глубину обозначившейся между ними бездны, породил осознание проблем, названных экологическими, в попытках решения которых просматривается идея возвращения в природу при сохранении накопленного цивилизацией жизненного багажа.

Суть человеческого способа существования живого состоит в выходе за пределы естественно-природного равновесия, а сам способ заключается в совместности существования (социальности). Фундаментальный закон социальности определяется техносоциальной формулой и заключается в отношении цель–средство. Это отношение может быть реализовано только с помощью техники, в чем заключается ее социальная сущность. Следовательно, всеобщая функция техники – быть материальным средством получения ресурсов жизни из природы – опосредована ее социальной функцией, то есть превращением одного человека в средство жизнедеятельности другого человека. Иначе говоря, человек воздействует на природу силами другого человека, оснащенного техникой.

Критерий технического прогресса – функциональное развитие техники, то есть увеличение возможностей человека в производстве ресурсов жизни из предметов природы. Поскольку техника в процессе ее использования в рамках отношения человека и природы не обеспечивает поддержания существования человека и ее развитие в этих рамках неосуществимо, постольку движущая сила технического прогресса находится в сфере общественных отношений, такой силой является борьба за выживание. Более того, логично предположить, что даже само возникновение техники, а не только ее развитие, обусловлено борьбой. Иначе говоря, уже первые простейшие орудия воздействия на природу

были созданы под влиянием конкуренции, а быть может, в первую очередь для непосредственного использования людьми друг против друга.

Субстратная целостность технических систем, определяющая устойчивость их функционирования, обеспечивается системностью процесса их производства. Многие современные технические изделия состоят из большого количества элементов, сложных самих по себе. Их изготовление, например самолетов и ракет, рассредоточено по разным предприятиям, исчисляющимся десятками и сотнями, соответственно, степенью их технологической сопряженности определяется степень устойчивости технического изделия. Однако очень трудно обеспечить технологическое единство производства, рассредоточенного по разным формам собственности, различной ведомственной и даже национально-государственной принадлежности, но это уже не только технологическая, но и социальная проблема.

Следовательно, научно-технический прогресс, реализуемый в материально-техническом развитии, выражается в переходе не только к использованию новых природных форм движения материи, но и в переходе к новым формам использования человека в качестве средства. Соответственно общественный прогресс состоит не в движении к всеобщему благоденствию, а во все большем опосредовании отношения цель–средство, в отдалении от прямого непосредственного насилия в развитии форм социальной дифференциации, тенденции к всеобщему труду, в котором данное отношение цели и средства реализуется в отношении технологических лидеров и аутсайдеров.

Распространенный тезис о том, что можно достигнуть устойчивого развития при оптимизации структуры потребления и распределения, не имеет объективного основания, поскольку для человеческого существования недостаточно иметь только пищу, одежду и жилище, нужен весь комплекс социального бытия – образование, здравоохранение, культура, развлечения. Причем возрастает не только численность людей, но и продолжительность их жизни, ее предметное наполнение – без этого невозможно дальнейшее развитие научного познания. Значит, надо

постоянно наращивать производство. Но уже на его нынешнем уровне обнаруживается некий экологический порог – например, ограниченность источников энергии и допустимых объемов ее высвобождения. Следовательно, путь дальнейшего роста производства грозит катастрофой. Но тогда неизбежно сокращение населения и потребления при общей деградации общества. Однако производство будет расти, это фундаментальный закон. Возникает, казалось бы, неразрешимое противоречие между пределами роста и избыточностью существования как движущей силы материально-технического развития. Отсюда следует простая альтернатива – либо социальная жизнь затухает, либо происходит технологический переворот, что всегда наблюдалось в прошлые времена. Выход один – смена технологического способа жизни.

Смена технологических способов производства сопровождается кризисами, охватывающими общество в зависимости от его готовности к переходу на новый уровень производственно-природного равновесия. Периоды существования на базе определенных технологических способов производства (на базе освоенного ресурсного потенциала природы) сокращаются, а затраты на переход к новому технологическому способу возрастают. При невозможности изменения материального субстрата техники и перехода к новому технологическому способу производства общество не может выйти из кризиса и разрушается. Все это показывает действие техносоциальной формулы общества, означающее неотвратимое снижение эффективности человеческой деятельности, компенсируемое расширением сферы преобразования природы. История демонстрирует примеры попадания отдельных цивилизаций прошлого в технологический тупик и их последующего исчезновения.

Цикличность – объективная характеристика материально-технического развития. Общество еще не оказывалось в безнадежном историческом тупике, однако выходы из критических ситуаций, как правило, были связаны с войной, которая все перемешивает, сглаживает социальные перепады, уничтожает все лишнее и выводит общество на очередной виток техносоциального развития. История знает две мировые

войны (или одну с перерывом), но еще не было глобальных войн, имеющих целью не перекраивание территорий, занимаемых общностями, а перестроивание самих общностей, перестраивание социальной структуры человечества. Логично предположить, что смена поколений оружия без всеобщего боевого применения может рассматриваться как начало глобальной войны в виде постоянной гонки вооружений и непрекращающихся локальных конфликтов, то есть войны оружия как войны экономик.

Одной из проблем философии науки и техники является вопрос об этике в научно-технической деятельности с точки зрения ее предметных областей (о моральной ответственности ученых и инженеров за выполняемые ими работы). Здесь можно сформулировать два основных тезиса:

1. Научные исследования сами по себе не поддаются моральной оценке в той мере, в какой их результаты (открытия), во-первых, нельзя предвидеть, а во-вторых, не сразу известно, как применить.

2. Цели и методы научных исследований, а также изобретательской и конструкторской деятельности могут быть оценены только в конкретном социальном контексте и подпадают не только под моральную, но и под правовую ответственность.

Следовательно, из невозможности формирования человечества как единого социального субъекта следует невозможность установления научно-технического прогресса под контроль человека.

Демонизм техники заключается не в мифическом или мистическом порабощении ею человека в буквальном смысле, а в том, что технологический способ жизни обуславливает непреодолимый рост производства и воспроизводства техники. Последняя толкает на избыточное существование, порабощение состоит в обреченности на рост избыточного потребления при увеличении дефицита существования. Человек несвободен именно в технологическом способе жизни. Однако в той мере, в какой техника является средством превращения одних людей в средство жизни других, за демонизмом порабощения человека техникой

скрывается порабощение человека человеком. Чем больше масштабы техники, тем больше масштабы этого порабощения.

Возможность прогнозирования материально-технического развития определяется степенью системного и комплексного видения функционирования и развития техники в природной и социальной среде. Экстраполяция материально-технического развития в контексте природных оснований техники показывает его объективные пределы в рамках определенного технологического способа производства и возможные направления научно-технического поиска новых способов использования природы в качестве источника ресурсов жизни, а также необходимые изменения в социальной организации общества, соответствующие изменениям в технологическом способе производства. В свою очередь, прогнозирование социального развития позволяет предвидеть прогресс в материально-техническом развитии в контексте его социальной детерминации. Научно-технические сценарии, в отличие от научно-фантастических, не отделены от существующей технической реальности неким пробелом неизвестности, а последовательно-логически выводятся из нее.

Рассуждения о будущем техники по мере удаления исторической перспективы становятся все более метафизическими (философскими), когда позитивное прогнозирование сменяется методологическими и мировоззренческими рассуждениями. Чем более системна материально-техническая база общности, тем более длительному и определенному прогнозированию она поддается, тем более системно управление ею, предусматривающее долгосрочные заделы в области научно-технического прогресса. Это и есть основной показатель инновационного материально-технического развития. Образно говоря, чем меньше реальной системности в обществе, тем больше в нем философии – это относится к подчиненным, но претендующим на лидерство общностям. Мировое материально-техническое развитие не может быть системным в принципе, следовательно, какие бы программы общечеловеческого (общемирового) технико-экономического и социально-политического развития ни

выдвигались, они всегда будут иметь мировоззренческо-методологический характер с определенной идеологической направленностью, отражающей частные интересы господствующих сил в мире.

Из основных положений о научно-техническом прогрессе как изменении материального субстрата техники (системность, комплексность, исчерпаемость, абсолютность и относительность замещения человека, расширение сферы материального единства общества и природы) выводятся глобализация, техносоциальная формула общества, непреодолимый рост материального производства и численности населения, абсолютность и относительность экологических проблем, непрерываемость войн и т. п. Все перечисленные аспекты рассмотрения техники в своем единстве задают структуру технических наук (тематику и направления исследований).

Естественные науки, обеспечивающие получение знания о природе, имеют два вида целевой детерминации:

1. Исследование природы, непосредственно не связанное с практикой, – оно необходимо, потому что человек живет в этой природе и должен ее знать. Здесь речь идет о фундаментальных естественно-научных исследованиях.

2. Поиск способов использования предметов и процессов природы в качестве ресурсов жизни, превращения природы в благоприятную среду своей жизни. Здесь речь идет о прикладных исследованиях, базирующихся на фундаментальных знаниях.

Технические науки означают получение знания об искусственно созданных процессах, веществах, системах. На фундаментальном уровне исследований в технических науках получается знание, не ограниченное какими-либо конкретными изделиями, тогда как прикладные исследования связаны с созданием определенных систем и технологий.

Здесь, казалось бы, можно считать, что в технических науках нет ничего, кроме приложения достижений естествознания. Действительно, в технике нет ничего, кроме движущихся предметов и процессов природы,

однако техника – не природное, а общественное явление, и к предмету технического знания относится также социальное содержание техники, которая не может рассматриваться только как приложение естествознания. Поскольку социальность техники предметно (субстратно) выражена, постольку она составляет относительно самостоятельное содержание технических наук.

Современность в этом плане показывает нам два убедительных примера. В первом случае речь идет о судьбах атомной энергетики, социальное содержание которой в виде потенциальной угрозы для людей оказывается непреодолимым препятствием для дальнейшего развития отрасли, несмотря на ее глубокую научную изученность и практическую проверенность. Здесь мы имеем дело с недостаточностью знания природы. Второй пример взят из области социальной жизни, которая все более требует материально-технического регулирования в виде противодействия терроризму, разбою, хищениям, электронному мошенничеству и т. п. Здесь мы имеем дело с недостаточностью знания общества. Но оба примера демонстрируют отсутствие позитивно-научной определенности в понимании перспектив материально-технического развития и безусловную необходимость осмысления техники на философском уровне обобщения, позволяющего удержать ее в поле общественного интеллекта.

Как содержание техники составляет преобразованная природа, так бесконечность форм природы обуславливает бесконечность форм техники. Но в той мере, в какой преобразование природы ориентировано на существование человека, формы техники определяются его собственными природными и социальными формами. Однако бесконечное многообразие мира, лишаящее его собственной определенности, лишь относительно упорядочивается общественной практикой человека, поскольку эта практика лишена определенности в общеисторической перспективе. Иначе говоря, за постнеклассическим пониманием науки, выражающимся в конечном счете в отказе от поиска объектной определенности мира (в поэтапном переходе от признания вероятностного характера познаваемых процессов к утверждению феноменологичности познания, совершающегося через ощущение, показание прибора,

математическую модель), следует постнеклассическое понимание техники, а в более широком плане – техносоциального бытия, состоящее в обнаружении того факта, что знание и техника – это товары, ценность которых определяется не соответствием объективной реальности и сущности человека, а раздутой с помощью рекламы востребованностью на рынке. Данное суждение не имеет какого-либо ценностного содержания и полностью укладывается в релятивистскую модель общества.

Наряду с объективными закономерностями и пределами в субстратном развитии техники есть свои закономерности и пределы в познании. Предельна или беспредельна природа? И одновременно предельен или беспредельен разум? Познание всегда исторически ограничено. Но до последнего времени оно шло впереди материальной практики и переход к новым технологическим способам жизни во многом базировался на уже созданных познавательных заделах. Сейчас скорее потребности практики идут впереди познавательных возможностей, и нельзя исключать возникновение такой ситуации, когда обществу, способному в принципе познать любые природные явления и преобразовать их в необходимые для производства ресурсов жизни состояния, просто не хватит времени до наступления всеобщего технологического кризиса.

Материально-техническое развитие общества не имеет принципиальных пределов ни по источникам потенциальных ресурсов жизни в природе, ни по интеллектуальным способностям людей вовлекать эти ресурсы в производственный оборот и управлять отходами жизнедеятельности. Следовательно, нет абсолютного экологического порога в существовании социума. Однако реализовать беспредельность человеческой жизни на Земле можно только на базе научно-технического прогресса и социальной гармонии.

При таком рассмотрении техники ее суть представляется глубоко социальной и технический прогресс считается органичной составляющей социального процесса. Следовательно, научное исследование законов материально-технического развития в значительной мере относится к сфере гуманитарных и общественных наук.

Раздел IV
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Глава 1

**ФОРМИРОВАНИЕ НАУК
СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОГО ЦИКЛА**

§ 1. Предыстория социально-гуманитарных наук

Представления о человеке, обществе, нормах морали, то есть все то, что традиционно относится к компетенции социально-гуманитарных наук, складывалось еще в период господства мифологического мировоззрения. Это, например, тотемистические мифы о животных – первопредках человека, предания о сотворении людей богами, о даровании человеку ремесел и земледельческих навыков. Сюда можно отнести также библейские рассказы о возникновении морали: грехопадение и связанное с ним осознание порочности определенных поступков, вручение Богом Моисею скрижалей с 10 заповедями и т. д. Человек – мыслящее существо, homo sapiens, – всегда ставил вопросы о сущности своего бытия, окружающего социума и давал на них ответы. Эти древнейшие предсказания, самооценки не исчезли полностью до настоящего времени, в снятом, переработанном виде они сохраняются в современной культуре, и составляют не всегда осознаваемый ее базис.

Значительный шаг вперед к становлению научных форм социально-гуманитарного знания был сделан в Древней Греции. Именно там размышления о человеке и обществе приобретают более или менее систематический и рациональный характер. Античная философия как интегративная форма знания включала не только представления о бытии, его первоначалах, но также воззрения антропологического и социального характера. Особенно отчетливо это проявилось в так называемый гуманистический период развития философии, во времена софистов и Сократа. Эти древнегреческие мыслители считали своей главной задачей

постижение человеческого, а не природного мира, как это было на начальном этапе эволюции философской мысли. Предметом размышлений софистов стали моральные и правовые нормы, эстетические и религиозные представления, природа истины. Ответы софистов носили преимущественно релятивный характер, в них подчеркивалась относительность любых человеческих представлений, против чего выступили сначала Сократ, а затем Платон.

Платон негативно относился к релятивизму и субъективизму софистов, он стремился обосновать незыблемость, вечность центральных понятий о добре и зле, красоте и безобразии, истине и заблуждении. В философии Платона происходит онтологизация, то есть укоренение в высших сферах бытия идей красоты, истины, добра. Платону принадлежит и первый проект идеального общества, изложенный в диалоге «Государство», который впоследствии вдохновлял множество поколений социальных реформаторов. Платоновское понимание человека как существа, состоящего из материального тела и бессмертной души, своего рода личностного ядра, духовной константы, в значительной мере определило христианскую концепцию личности, сохраняющую свое влияние до настоящего времени.

Ученика Платона Аристотеля заинтересовали прежде всего земные измерения человеческого бытия. Для него человек – общественное, политическое существо, поскольку вся его жизнь проходит в обществе, вне общества она невозможна. Аристотель вслед за Платоном создает классификацию форм государственного правления, выделяя из них более предпочтительные. Большой вклад в формирование социально-гуманитарного знания внесли его труды по логике, этике, теории искусства, политике.

На примере Платона и Аристотеля четко видна интегративная функция философии, в рамках этих наиболее многогранных и цельных систем получили развитие первые концептуально оформленные идеи об обществе, культуре, духовном мире человека. В дальнейшем мы можем наблюдать первые попытки обособления гуманитарного знания от

общефилософского. Это произошло в так называемый александрийский период, когда при поддержке правящей династии Птолемеев в Александрии были созданы уникальные научные учреждения: библиотека и музей. Колоссальное количество собранных текстов вызвало к жизни потребность в их классификации и комментировании. Именно в Александрии впервые был сделан перевод большой книги на иностранный язык. Это была так называемая Септуагинта – перевод с древнееврейского священной книги иудеев на греческий. Этот перевод впоследствии составил основу православного и первых вариантов католического текста Библии. Таковы были первые шаги филологических наук.

Средневековая философия имела преимущественно гуманитарный характер, поскольку темы человека, его взаимоотношений с Богом, грехопадения и спасения были центральными. Важными идеями средневековой мысли были представления о человеке как «образе и подобии Бога», наделенном свободой, что позволяло человеку совершать выбор между добром и злом. В области философии истории средневековье выработало очень важную идею линейного, а не кругового, как было в античности, хода исторического процесса. Такие важнейшие события христианской истории, как сотворение человека, грехопадение, Всемирный потоп, рождение Спасителя и искупление, с этой точки зрения считались уникальными, неповторимыми. В Новое время данная мировоззренческая установка трансформировалась в концепцию социального и культурного прогресса, то есть необратимого направленного развития от низшего к высшему. В период позднего средневековья возникает новый тип учебных заведений – университеты, среди изучаемых дисциплин в которых были широко представлены гуманитарные предметы: риторика, грамматика, диалектика, теология и право.

В эпоху Возрождения важное значение для развития гуманитарного знания имел обострившийся интерес к античным текстам, философским концепциям, произведениям искусства. Это было время формирования национальной культуры европейских государств, складывания норм

литературного языка. В частности, в условиях начавшейся Реформации перевод Библии на национальные языки и обязанность протестантов лично читать ее тексты способствовали развитию грамотности среди широких кругов населения. Интеллектуальная часть протестантского общества получила неограниченные возможности изучения и толкования библейских текстов. Так создавались условия и предпосылки для формирования одного из важных направлений гуманитарной культуры – герменевтики. Постепенно происходит отделение гуманитарного знания сначала от теологии, а затем и от философии.

В Новое время социально-гуманитарное знание, еще не вполне отделившееся от философии, находилось в методологической зависимости от наиболее развитой науки той эпохи – механики. Если Декарт в XVII в. полагал, что животные являются сложными механизмами, то его соотечественник Ламетри спустя столетие в своей знаменитой книге «Человек-машина» данную идею перенес на человека. Многие мыслители этого времени в описании поведения людей и социальных групп употребляют физические понятия силы, инерции, притяжения и отталкивания. Теория небесной механики И. Ньютона служила образцом научного исследования и в области социально-гуманитарного знания.

С начала XIX в. механические идеи в социальных науках стали вытесняться эволюционными. Здесь имел место как поиск собственной методологии, так и подражание бурно развивающимся наукам о живой природе. Приближался решающий момент осознания специфики социогуманитарного знания и рефлексии над его методологическими основаниями.

§ 2. Формирование методологических оснований социально-гуманитарного знания

Отдельные социальные и гуманитарные науки начали складываться еще в древности. Так, основателями исторической науки считаются Геродот и Фукидид, жившие в V в. до н. э. Среди филологов древности

называют Зенодота, первого библиотекаря Александрии, Дионисия Фракийского, составившего первую «Греческую грамматику», Кратета из Пергама, давшего интерпретацию аллегорий Гомера, и других греческих поэтов. Однако наук в собственном смысле, как естественных, так и гуманитарных, в то время еще не было. По практически общему признанию историков научного знания естественные науки формируются лишь в XVII в., а социально-гуманитарные – еще два столетия спустя. Так, в первой половине XIX в. мы наблюдаем своего рода второе рождение филологии. Имеются в виду труды В. Гумбольта (1767–1835) по сравнительному языкознанию, по раскрытию связи между языком и национальным характером. В 1822 г. Я. Grimm издал труд по фонетической истории германских языков «Немецкая грамматика». К. Брутман и Б. Дельбрюк выпустили пятитомный «Очерк сравнительной грамматики индоевропейских языков» (1886–1900).

Основателем научной социологии многие авторы считают Э. Дюркгейма (1858–1917), в сочинениях которого «О разделении общественного труда», «Самоубийство» и «Метод социологии» рассматривается методология социологического исследования. В качестве предмета социологии он берет социальные факты.

В этот же период возникает и научное религиоведение. Его основателем был Ф. М. Мюллер (1823–1900). Он полагал, что для выяснения сущности религии необходимо выявить ее древнейшую, исходную форму, затем провести сравнительный анализ различных типов религии. Научное религиоведение в такой интерпретации должно опираться на сравнительную мифологию и лингвистику. Этот пример хорошо показывает взаимосвязь формирующихся гуманитарных наук.

Здесь важно указать хотя бы на примерный критерий зрелости тех или иных научных дисциплин. Для естественных наук, прежде всего для механики и физики, как известно, таким критерием является систематическая опора на эксперимент и наличие математического аппарата для его описания. Таковы условия становления теоретического естествознания. Что же касается социогуманитарных наук, то таковым

критерием является четкое выделение предмета исследования и наличие собственных методов исследования. Особенно важна методология, к осмыслению значения которой философы и представители социального и гуманитарного знания приходят только в XIX в.

Примечательно, что основные дискуссии по методологии социогуманитарного знания вели не узкие специалисты, а преимущественно философы. Так, представители герменевтики, философии жизни рассматривали гуманитарные и естественные науки в качестве различных, обособленных друг от друга сфер человеческого познания. Позитивистский подход был иным, он предполагал, что методология естественных наук, как более развитых и совершенных, должна быть использована и в сфере социально-гуманитарного знания.

Предпринимались попытки применить на практике оба подхода, но на формирование социально-гуманитарных наук в основном повлиял первый. В. Дильтей впервые предельно четко обособил «науки о духе» от наук о природе. Его точка зрения получила развитие в трудах Г. Риккерта, В. Вильденбанда, М. Вебера. Здесь на первый план выходит противопоставление методов гуманитарных и естественных наук: понимание и объяснение, индивидуализация и генерализация, идеографический метод и номотетический.

Позитивистский подход заложил основу так называемой натуралистической программы (парадигмы) социогуманитарного познания. Позитивисты исходили из единства научного знания и методов его получения. Однако поскольку естественные науки опережали гуманитарные в своем развитии, то их методология была распространена на последние. Поэтому гуманитарное познание в рамках этого подхода было ориентировано, как и естественнонаучное, на раскрытие объективных закономерностей изучаемых явлений и исключение субъективных и ценностных влияний на процесс познания.

Натурализм многолик. К нему относятся не только позитивисты, но и Дюркгейм с его установкой на чисто объективное познание социальных фактов как своего рода вещей. К натурализму следует также отнести

многочисленные социал-дарвинистские и биологизаторские концепции социального и духовного развития. Даже Дильтей делает уступку натуралистической программе, призывая познающего субъекта целиком «вжиться» в чужую культуру, духовный мир, элиминируя при этом всякое влияние собственных ценностных установок и предпочтений.

Тем не менее именно В. Дильтей, наряду с Г. Риккертом, по праву является основателем антинатуралистического подхода. Как уже отмечалось, он первым обосновал специфику социогуманитарного знания, его отличие от естественнонаучного по предмету и методу. Тем самым эти два вида познания стали различаться онтологически и гносеологически. Риккерт, как и другие неокантианцы, специфическим признаком гуманитарных наук считал наличие в них ценностного измерения. Философская герменевтика XX в. развила антинатуралистическую программу, сделав акцент на культурных факторах, признав неустранимость влияния на познание (прежде всего социогуманитарное) духовной традиции и ценностных установок.

В целом эти две исследовательские программы дополняют друг друга. Натуралистическая позволяет выявить главные закономерности гуманитарного знания, его основные «силовые линии». Антинатуралистическая предполагает более тонкий анализ, описывающий уникальность и неповторимость явлений культуры.

В тот период, когда формировалось самосознание социально-гуманитарных наук, такое резкое противопоставление, возможно, и было оправданным. Однако реальный ход развития естественного и гуманитарного знания показал, что полное размежевание методов невозможно, да и неоправданно. В дальнейшем мы покажем, что понимание характерно и для точных наук, а методы объяснения применяются и в гуманитарном знании. Аналогично дело обстоит и с генерализирующим и индивидуализирующим методами. Все последующие темы, так или иначе, имеют дело с этим «неслиянным» единством научного знания, формы которого различны, но это различие нельзя абсолютизировать.

§ 3. Социокультурная обусловленность социально-гуманитарного познания

И формирование, и эволюция социально-гуманитарного знания еще в большей степени, чем в случае естественных и точных наук, определялись социальными условиями и потребностями общества. Так, поворот древнегреческой философии от природы к социальным и духовным проблемам был вызван тем, что в условиях развивающегося демократического полиса появилась потребность в образованных людях, умеющих аргументированно излагать свои мысли, хорошо разбираться в политических и моральных вопросах. Право и власть, эгоизм и альтруизм, интересы индивида и общества – эти темы ставила бурная общественно-политическая жизнь в Афинах и других античных полисах.

В чем-то сходная ситуация возникает спустя два тысячелетия в Европе XIX в. Как отмечает В. С. Стёпин, в это время «в культуре техногенной цивилизации отчетливо оформилось отношение к различным человеческим качествам и социальным феноменам как к объектам управления и преобразования. Отношение к любым исследуемым явлениям и процессам как объектам является одним из обязательных условий научного способа познания, в том числе и социально-гуманитарного»¹⁷⁴.

Весьма четко социальная детерминация гуманитарного знания видна на примере его развития в советский период с доминированием в нем марксистской версии социального и технического прогресса. На данном этапе социальная теория стремилась обосновать идейную и общественно-политическую альтернативу западному капитализму. Много теоретических усилий было потрачено на соответствующую интерпретацию событий в третьем мире, на трактовку национальных движений в качестве одной из составляющих единого антиимпериалистического фронта.

¹⁷⁴ Стёпин В.С. Генезис социально-гуманитарных наук (философский и методологический аспекты) / В.С. Стёпин // Вопросы философии. 2004. № 3. С. 38

В посткоммунистическую эпоху утратившее целостность общество детерминирует возникновение различных концептуальных схем: от воспроизводства традиционной дилеммы западничества и славянофильства до новейших версий евразийства. Если в Советском Союзе социальный заказ был направлен преимущественно на развитие естественных и технических наук, а общественные науки были на втором плане, то теперь ситуация изменилась почти диаметрально. Именно социально-гуманитарное знание оказалось в преимущественном положении. Прежде всего, эти науки не требуют больших вложений в свое развитие. Кроме того, появился устойчивый спрос на экспертов в области экономики, социологии, политологии, требуется разработка технологий нового социального и экономического развития, гармонизации этнических и классовых взаимоотношений. Наличие этих и других факторов, способствовавших расцвету социально-гуманитарных исследований, позволило отечественному автору А. В. Юревичу говорить о «звездном часе гуманитариев в современной России»¹⁷⁵.

В настоящее время, видимо, нет необходимости возвращаться к тем или иным унифицированным концепциям социальных и духовных реалий страны. И жизнь, и теории, ее объясняющие, неизбежно плюралистичны. Это обстоятельство ставит перед специалистами в области социальных и гуманитарных наук задачу поиска новых форм взаимодействия, научной коммуникации.

¹⁷⁵ Юревич А. В. Звездный час гуманитариев в современной России / А. В. Юревич // Вопросы философии. 2003. № 12.

СПЕЦИФИКА ОБЪЕКТА И ПРЕДМЕТА СОЦИОНАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОГО ЗНАНИЯ

§ 1. Объект и предмет в социогуманитарных науках

Выделение субъектно-объектных отношений в процессе познания характерно как для естественных, так и для социогуманитарных наук. Однако понимание категорий объекта и субъекта в последних имеет свою специфику, что мы и должны рассмотреть в этой и следующих главах. Прежде всего уточним близкие понятия «объект науки» и «предмет науки» науки. Под объектом любой из наук понимают фрагмент реальности, материальной или духовной, выделенный практикой, на который направлены познавательные усилия ученого либо научного сообщества. Каждая из наук фактически имеет дело не с самим объектом, а с предметом, который формируется путем преобразования объекта. Это преобразование состоит в обработке объекта имеющимися познавательными средствами, важнейшим из которых является идеализация. Объект как часть реальности превращается в идеальную конструкцию, воспринимаемую через сеть научных понятий. Не все многообразие качеств, свойств, характеристик объекта становится предметом изучения, в поле зрения исследователя оказываются главные, существенные признаки объекта, которые в своей совокупности и системности составляют предмет науки. Способность человека к абстрагированию, к созданию идеальных конструкций является непременным условием формирования предмета науки. Таким образом, предмет той или иной науки – это ее идеализированный объект. Поскольку каждая наука имеет свой особый набор абстракций и идеализаций, один и тот же объект, например человек, общество, культура, может изучаться многими науками, каждая из которых формирует свой предмет.

В философской и научной литературе отмеченные понятия не всегда различаются и часто употребляются как синонимы. Поскольку в

настоящем пособии мы рассматриваем не отдельные гуманитарные науки, а социально-гуманитарное знание в целом, различение предмета и объекта познания для нас также не принципиально.

В данном случае гораздо более важно указать на специфику объекта социальных и гуманитарных наук. Прежде всего, она состоит в том, что в них изучаются не объекты неживой природы, как в механике и астрономии, или живой, но бессознательной, как это имеет место в биологии, а наделенные сознанием люди и результаты их духовной деятельности. Иначе говоря, человек как субъект изучает такие специфические объекты, в которых представлен он сам.

Как уже отмечалось в первой главе, впервые специфику гуманитарного познания обосновал В. Дильтей, противопоставив наукам о природе науки о духе. Он подчеркивал, что объект последних – неповторимые, уникальные явления, духовные по своей природе, которые нельзя подвести под общие закономерности. Они доступны не бесстрастному логическому объяснению, а лишь пониманию, сопереживанию, вчувствованию. Соотечественник В. Дильтея Г. Риккерт (1863–1936), представитель баденской школы неокантианства, аналогичным образом противопоставил естественным наукам науки о культуре. В отличие от Дильтея, использовавшего понятие духа, он полагал, что понятие культуры более уместно для характеристики явлений, изучаемых социально-гуманитарными науками.

В задачу естествознания, полагал Г. Риккерт, входит изучение безличных отношений в природном мире, открытие законов взаимодействия материальных предметов и протекания естественных процессов. «Они отвлекаются, – пишет Риккерт, – от всего индивидуального как несущественного и включают в свои понятия обыкновенно лишь то, что присуще известному множеству объектов... Природа есть совокупность всей действительности, понятой генерализирующим образом и без всякого отнесения к ценностям». Науки о культуре «изучают объекты, отнесенные ко всеобщим культурным ценностям; как исторические они изображают единичное развитие в его

особенности, индивидуальности»¹⁷⁶. Риккерт, как и другие неокантианцы баденской школы, утверждал, что естественные науки пользуются генерализирующим, то есть обобщающим, методом, а науки о культуре – индивидуализирующим, описывающим яркое, характерное, индивидуальное. Естественные науки стремятся к знанию объективному, безличному, тогда как гуманитарное знание всегда личностное, ценностное.

В отечественной философии подробно исследовал специфику предмета гуманитарных наук философ и литературовед М. М. Бахтин (1895–1975). Он отмечал, что в отличие от естественных наук, которые изучают «безгласные» вещи, предмет гуманитарных наук составляют человек, его деятельность, культура, причем характерно, что культурная деятельность человека, как правило, воплощается в тексты, изучаемые представителями гуманитарных дисциплин. Таким образом, предмет их исследования представляет собой «говорящее событие». «Здесь, – отмечает Бахтин, – познание направлено на индивидуальное. Это область открытий, откровений, знаний, сообщений... Активность познающего и активность открываемогося (диалогичность)»¹⁷⁷.

Следовательно, в гуманитарной области познавательные отношения являются субъект-субъектными. Люди познают не нечто внешнее, противостоящее им, а собственную деятельность, самих себя. Акцент на уникальности явлений культуры, исторических событий не исключает выявления общих закономерностей, поскольку с точки зрения диалектики общего и единичного всякое единичное содержит в себе общее. Однако закономерности, выявляемые социально-гуманитарными науками, не имеют строго фиксированного характера. Они, во-первых, действуют как тенденции, и, во-вторых, как правило, не обладают общим признанием среди специалистов данной отрасли знания. Фактически каждый из них выявляет те или иные черты, закономерности социокультурного бытия.

¹⁷⁶ Риккерт Г. Науки о природе и науки о культуре / Г. Риккерт // Культурология. XX век. Антология. М., 1995. С. 90–91.

¹⁷⁷ Бахтин М. М. Автор и герой: к философским основам гуманитарных наук / М.М. Бахтин. СПб., 2000. С. 228.

Вместе они по принципу дополнительности создают объемную, панорамную картину человеческой культуры. Интересно в этом отношении замечание М. Бахтина, что важна не столько точность понимания, сколько глубина проникновения. Отметим также, что социально-гуманитарные науки опираются на вненаучные формы познания: мифологию, эзотерику, теологию, используя их наработки для создания собственных концепций. Другие особенности социально-гуманитарных наук состоят в том, что они рассматривают явления в процессе их изменений (исторический метод), а также стремятся выявить мотивации, ценности, смыслы деятельности людей. Естественные науки, напротив, стремятся к исключению всего ценностного и субъективного из процесса познания и его результатов. В дальнейшем эти особенности социально-гуманитарного знания мы конкретизируем и дополним.

§ 2. Сближение гуманитарных и естественных наук

Согласно одному из правил теории аргументации, чем четче и настойчивее мы формируем тезис, тем настоятельнее он требует антитезиса. Применительно к нашей тематике это означает, что противоположность естественных и гуманитарных наук все же не абсолютна, а относительна. Весь процесс научного познания последних десятилетий свидетельствует о сближении этих двух форм человеческого познания. Еще младший современник Г. Риккерта Э. Кассирер (1874–1945), сопоставляя теорию культуры и новейшее для того времени естествознание, отметил появление общих черт и параллелей. Это, прежде всего, относилось к релятивистским концепциям пространства и времени, статистической причинности, преодолевающей однозначный детерминизм, осознанию целостности, единства всех форм жизни.

В 70-е гг. XX в. появляется оригинальное интеллектуальное течение – эволюционная эпистемология, в которую входили как ученые, так и философы. Пытаясь создать единую теорию науки, охватывающую и естественнонаучное и гуманитарное знание, представители эволюционной

эпистемологии рассматривали человеческое познание в качестве закономерного развития познавательной активности животных. Познание в этом смысле понимается как успешная адаптация к окружающим условиям, происходящая путем проб и ошибок и выбора линии оптимального поведения.

В рамках эволюционной эпистемологии, называемой также биофилософией и эволюционным натурализмом, сложилась установка исследовать не только познавательные процессы, но и все поведение человека, социальных групп, нравственные нормы, опираясь на данные биологии. Поиск биологических, генетических предпосылок человеческих норм, оценок, стереотипов поведения большинством ученых и философов этого направления не рассматривается как вариант редукционизма. Они полагают, что такой подход позволяет расширить горизонты исследования и сблизить «науки о природе» и «науки о духе».

По мере того как в сферу научных интересов естествознания входили очень сложные системы, ученые при построении концепций стали прибегать к понятиям и образам, которые до сих пор оставались в компетенции гуманитарных наук: смысл, ценность, значимость и т. п. Появляется потребность в создании целостных моделей реальности, включающих как природу, так и человека с его культурными творениями.

В XX в. формируются такие междисциплинарные науки, как кибернетика, теория информации, синергетика, которые изучают поведение сложных систем любой природы. Эти новые дисциплины особенно активно используют гуманитарную терминологию и методологию. В частности, кибернетика полагает возможным применять телеологический подход, а теория информации – понятия ценности и смысла.

Теперь естественные науки, в отличие от классического естествознания, начинают включать в процесс исследования историческое измерение. В XX в., особенно после обоснования теории Большого взрыва и расширяющейся Вселенной, все уровни структурной организации Универсума: атомы, молекулы, органические соединения, биосфера,

общество и культура – предстали в качестве последовательных этапов эволюции Вселенной.

Подвергается пересмотру традиционное для естественных наук противопоставление субъекта объекту. Квантовая механика фактически признала, что чисто объективное познание в области микромира невозможно. В. Гейзенберг, один из ее ведущих представителей, отмечал: «...то, что мы наблюдаем, – это не сама природа, а природа, которая выступает в том виде, в каком она выявляется благодаря нашему способу постановки вопросов»¹⁷⁸.

Использование гуманитарных подходов в естествознании встречает сопротивление со стороны позитивистски настроенных философов и ученых. Однако взаимное сближение естественных и гуманитарных наук продолжается. В этом процессе сближения «двух культур» многие авторы видят одно из условий преодоления кризиса современного человечества. В частности, один из основателей эволюционной эпистемологии, К. Лоренц, полагал, что для преодоления духовных болезней современного общества «надо пробить стену между естественными и гуманитарными науками в том месте, где ее защищают с обеих сторон: естествоиспытатели, как известно, воздерживаются обычно от любых ценностных суждений, тогда как, с другой стороны, гуманитарные ученые во всех ценностных вопросах философии находятся под сильным влиянием идеалистического мнения, будто бы все объяснимое естественнонаучным путем *ipso facto* должно быть безразлично к ценностям»¹⁷⁹.

Подводя итог, отметим, что имеются основания говорить о сближении естественных и социально-гуманитарных наук, о своего рода конвергенции двух форм познания и в перспективе о рождении особого типа научной деятельности, гармонично сочетающих естественнонаучный и гуманитарный подходы. Конечно, их полное слияние никогда не произойдет из-за принадлежности к разным сферам бытия и,

¹⁷⁸ Гейзенберг В. Физика и философия / Часть и целое. В. Гейзенберг. М., 1989. С. 27.

¹⁷⁹ Лоренц К. Обратная сторона зеркала / К. Лоренц. М., 1998. С. 260.

соответственно, из-за разделения труда в научном познании. Однако, по всей вероятности, интеграционные процессы будут продолжаться.

§ 3. Естественно-научная и гуманитарная картины мира

Под научной картиной мира обычно понимают целостное представление о мире, сформированное на основе синтеза естественнонаучных представлений, понятий и принципов. Первая научная картина мира была создана в XVII–XVIII вв. Ей предшествовали мифологические, религиозные и натурфилософские картины мира. Что касается последней из них – натурфилософской, – то ее тоже нельзя назвать научной, поскольку она содержит умозрительные, отвлеченные представления, а нередко также и религиозно-мифологические. Тем не менее логическая упорядоченность, обоснованность, преобладающий рациональный характер приближают ее к научной картине мира.

Научная картина мира формируется на основе представлений лидирующей науки, физики, механики или биологии. Например, если таковой является механика, то весь мир рассматривается как громадная механическая система. Длительное время общенаучной была физическая картина мира, принимающая различные формы: в XIX в. – электродинамическую, в XX – квантово-релятивистскую. В XX в. на формирование общенаучной картины мира большое влияние оказали астрономия, кибернетика и синергетика. Научная картина мира выполняет функцию интеграции научного знания и включения его в культуру.

Предметом научного и философского анализа научная картина мира стала лишь в XX в. Сошлемся на статью М. Хайдеггера «Время картины мира» и работу М. Планка «Единство физической картины мира». Из современных исследований назовем книгу В. С. Стёпина и Л. Ф. Кузнецовой «Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации» (М., 1994).

Если донаучные картины мира насыщены чувственным, наглядным материалом, то научная картина мира теряет чувственную наглядность и

образность. Их место занимают абстрактные построения, формулы, графики и схемы. Поэтому можно сказать, что исчезает красочность и многоцветность картины мира, она перестает быть собственно картиной.

Однако в середине XX в. положение меняется. Ученые-естествоиспытатели начинают осознавать зависимость своих построений от культурной ситуации, в их концепциях все более заметной оказывается субъективная, гуманистическая составляющая. Одновременно возрастает влияние социально-гуманитарных наук, которые формируют, вырабатывают свою картину мира.

Понятие картины мира применительно к гуманитарному познанию впервые употребил В. Дильтей. Он сближал понятия картины мира и мировоззрения, подчеркивая, что гуманитарная картина мира содержит представления о смысле жизни, ее целях, сущности человека. Собственно, исследование Дильтеем исторических форм поведения человека, его отношение к миру и составили определенную гуманитарную картину мира. Отечественный исследователь С. С. Аверинцев в своем анализе ранневизантийской культуры отмечал, что она имела свою оригинальную картину бытия, воспринимал ее «как школу». История в таком случае представляет собой «педагогический процесс», учителями и наставниками в котором являются ветхозаветные праведники, а сама природа представляет собой своего рода книгу, которую надо символически истолковать¹⁸⁰.

Четкого представления о картине мира в социально-гуманитарном знании, в отличие от естественнонаучного, до сих пор не сложилось. К настоящему времени накопилось много оригинальных суждений и публикаций по этой теме, которые в должной мере ещё не систематизированы. К тому же остается открытым вопрос, возможна ли вообще более или менее цельная картина мира в социально-гуманитарном знании. Или уместнее говорить о множестве образов мира в гуманитарной культуре? Имеющийся материал позволяет выбрать второй вариант

¹⁸⁰ Аверинцев С. С. Поэтика ранневизантийской литературы / С. С. Аверинцев. М., 1997.

ответа. Так, Л. Витгенштейн (1889–1951) пишет об усвоенной с детства картине мира, которая в идее неявного знания сопровождает человека (в том числе ученого) всю последующую жизнь. Немецкий социолог М. Вебер (1864–1920) писал, что каждая из великих религий формирует у своих последователей особое отношение к миру. Если конфуцианско-даосистская традиция ориентирует человека на адаптацию к миру, буддистская – на бегство от мира, обращение к глубинам собственной души, то иудейско-христианская – на овладение миром. В последнем случае мир представляется реальностью, лишенной всякой святости и доступной для переустройства и покорения.

В последние десятилетия в связи с бурным развитием лингвистики сформировалась языковая картина мира, которая, разумеется, не отличается цельностью, а соответственно наличию множества языков плюралистична. Поскольку именно язык лежит в основе национальной культуры, то правомерно говорить о «национальной языковой картине мира»¹⁸¹.

Некоторые авторы полагают оправданным выделение понятия «художественная картина мира». Оно сочетает в себе наглядность и присущие именно искусству знаковые и образные средства постижения мира. Безусловно, данная картина мира весьма калейдоскопична, она сама по себе не может претендовать на статус научной. Но осмысленная теоретически, на уровне философских абстракций, она может оказаться в ряду концептуальных средств постижения реальности, что позволяет, например, Л. Г. Бергеру говорить о «художественной эпистеме»¹⁸².

Таким образом, понятие гуманитарной картины мира весьма продуктивно при анализе творческих интенций как ученого, так и художника, при выявлении специфики восприятия мира в те или иные эпохи, для интеграции всех явлений культуры, как естественнонаучной и социально-гуманитарной, так и художественной.

¹⁸¹ Корнилов О. А. Языковые картины мира как производное национальных менталитетов / О. А. Корнилов. М., 1999.

¹⁸² Бергер Л. Г. Эпистемология искусства / Л. Г. Бергер. М., 1997.

§ 4. Проблема формирования социальной теории

Социальное знание не приобрело вид научной картины общества, подобной естественнонаучной картине природы, и не обладает теоретическим единством, базирующимся на некотором объективном основании. Не построена фундаментальная, согласующаяся с естествознанием социально-теоретическая модель общества, показывающая развитие всех сфер общественной жизни в их целостности, с позиции единых принципов и законов. Соответственно поскольку отсутствует социальная теория, подобная теоретическому естествознанию, постольку социальной философии не на что опереться, кроме непосредственного исторического опыта, а у социального научного познания, в свою очередь, нет необходимой философской базы. Поэтому социальная философия и теоретическая социология по сути совпадают, социальная философия выполняет компенсирующую онтологическую функцию, как это было с натурфилософией в донаучный период естествознания.

Однако, говоря о моделях общества, не следует смешивать реальные исторические общности и теоретическую модель общества, подобно тому как не смешивают реальное падение тел и теоретическую модель свободного падения. Естествознание не предписывает того, как должно падать тело, оно просто описывает реальное падение, то есть то, как тело падает. Оно не говорит – правильно ли текут реки, хороший или плохой климат и т. п. То же самое можно отнести и к социально-научному познанию, которое должно указывать, что будет в том или ином случае, в той или иной ситуации. Как естествознание не указывает человеку, что нельзя прыгать с большой высоты без технических средств, что стены домов надо ставить вертикально, а фундаменты класть горизонтально, – оно только указывает закон, а люди сами делают выбор, так и социально-научная теория, будучи всеобщей моделью общественного развития, должна показывать его закон, на основе которого люди могут делать сознательный выбор технического и социального действия.

От Ньютона никто не требовал определения способов применения открытого им закона всемирного тяготения и тем более способов его преодоления. Важно то, что стало понятно, почему стены домов должны быть вертикальными. Так и знание законов социальности должно явиться для социального конструирования тем же, что и законы механики для строительства зданий. Научные законы не предписывают ни истинное количество этажей в домах, ни истинные способы распределения в них квартир, они только объясняют условия, которые надо соблюдать, чтобы дома и общества не разрушались сами собой.

Естествознание, объясняя природу, устанавливает некие ограничения, запреты в области материально-технической деятельности, оно указывает *что* невозможно или нельзя делать, и только через это «невозможно» и «нельзя» определяется круг того, что возможно и можно. Видимо, и социально-научное знание должно работать по этой же схеме и определять те состояния общества, которые невозможно осуществить или нельзя допускать, иначе оно погибнет, а на этой основе уже очерчивать круг возможных состояний, определять «коридор решений».

Социально-научное знание представлено на эмпирическом уровне и лишено социально-теоретических оснований, функции которых выполняют определенные элементы идеологической сферы. Обществознание, в отличие от естествознания, не объясняет практику, а идеологически обслуживает субъектов социальной деятельности в их взаимной борьбе друг с другом. Соответственно если практическая полезность естествознания является общечеловеческой, поскольку знание природы для всех полезно само по себе, то знание законов общества как такового, напротив, не содержит какой-либо конкретной полезности. Социальное знание становится полезным тогда, когда оно учит способам ведения социальной борьбы. Умение «перехитрить» природу и умение перехитрить человека – это качественно разные умения.

На протяжении многих лет в широком употреблении находится тезис о том, что по мере увеличения масштабов общества возрастает потребность в научных основаниях управления им. Прикладное

социальное знание, безусловно, необходимо для выживания в борьбе за существование в пределах самого общества. Сюда можно отнести социологию, психологию, политологию, экономику. Но все это по типу знания принципиально не отличается от естествознания, обеспечивающего возможность выживания людей в природе.

Как и естествознание, научно-теоретическое социальное познание предполагает возможность построения идеальной модели объекта в качестве основного средства познания. В обществознании появлению научной теории мешает его идеологический характер, поэтому в нем господствует плюрализм. На собственно научной основе – в социологии, психологии – осуществляется разработка средств борьбы (экономической, политической, идеологической, военной). Теоретическое социальное познание не в состоянии ни построить модель всеобщей социальной гармонии, ни обосновать чье-либо преимущественное право на существование. Поэтому социальная теория всегда остается, во-первых, утопией и мифом, а во-вторых, идеологией, духовным средством реализации определенных материальных интересов. С одной стороны, она направлена на предотвращение вхождения общества в состояние тотальной войны всех против всех, а с другой – мобилизует людей на борьбу за свое выживание.

Мировоззренческой и методологической базой социально-научного познания является исторический материализм, кладущий в основу общественной жизни объективно-закономерный процесс материального производства. Его теоретическую основу составляют законы природы, в соответствии с которыми функционирует и развивается техника. Технические системы создаются искусственно, в соответствии с потребностями людей, но сугубо по законам материальной предметности (природы). Иначе говоря, здесь человек сам определяет, что и в каком количестве ему создавать, однако он делает это в соответствии с естествознанием – в технической деятельности он действительно свободен в пределах осознания необходимости (закона), при отсутствии такого

осознания свобода сменяется слепым произволом, ведущим человека в тупик.

Какого-либо иного подхода к *социально-научному* рассмотрению человеческой жизни нет. Если допустить в ней наличие произвола (абсолютной свободы воли) со стороны самих людей или со стороны некоего духовного абсолюта, то ни о каком *научном* познании общества и человека говорить не приходится. В устройстве своей социальной жизни, то есть в создании системы общественных отношений, как и в создании своей материально-предметной жизни (технических систем), человек тоже полностью свободен, но в рамках действия объективных законов.

Величайший миф индустриальной эпохи – это вера в абсолютный прогресс, позволяющий обществу достичь гармонии во всех сферах бытия на основе неуклонного роста производительных возможностей. При всей гуманистической направленности он в конечном счете всегда служил прикрытием и оправданием глубокой социальной дифференциации, вселяя в представителей низших слоев веру в лучшее будущее, общеисторический оптимизм, выходящий за пределы живущего поколения. От религиозного мифа он отличается только тем, что во главу угла ставит другой источник всеобщего блага – труд на основе научно-технического прогресса.

Исходя из этого мифа, сформировалась и основная социально-философская парадигма, единая для большинства направлений, зачастую далеко отстоящих друг от друга в общеполитическом плане. В соответствии с ней несовершенство человеческого бытия обусловлено главным образом действием «закона людей», а не «закона вещей». Это означает, что со стороны природы нет непреодолимых препятствий для нормального обустройства жизни людей; основные препятствия на пути к такому обустройству исходят от самих людей, от их собственных пороков и неумения наладить свою общественную жизнь. Иначе говоря, люди могут преодолеть природу, но не могут преодолеть себя. Отсюда следуют два альтернативных вывода: либо надо менять существующую систему отношений, создавать новую, обеспечивающую каждому индивиду

возможность человеческого существования (путем социальной революции или социальных реформ), либо надо смириться и принять все как предустановленную данность природного или божественного происхождения.

Дальше всех в раскрытии закона вещей пошел К. Маркс, показавший, как из особенностей материальной жизни проистекают особенности общественного устройства. По К. Марксу, на определенном этапе материально-технического развития, когда наука становится непосредственной производительной силой, а человек вытесняется из непосредственного производственного процесса и начинает управлять им, общественное устройство становится последним и единственным препятствием для обеспечения всеобщего блага. Устранив это препятствие и опираясь на высокоразвитые производительные силы, люди смогут вступить в подлинное царство свободы как над вещами, так и над самими собой; и тогда ничто уже не будет мешать неограниченному прогрессу во всех сферах человеческого бытия, причем все будут иметь равный доступ к достижениям этого прогресса. Слабым местом марксистской модели общества является отсутствие ее позитивно-научного обоснования, вследствие чего, как и в объективно-идеалистической схеме, в основу направленности общественного процесса кладется допущение абсолютного прогресса, а на первый план выступает фактор коммунистического воспитания человека.

В рамках абсолютистской модели общества параллельно с марксистской сформировалась и сейчас стала господствующей противоположная оценка человеческого фактора, которая состоит в том, что именно коммунистические отношения являются тормозом, мешающим реализовать людям все свои потенциальные возможности для своего собственного и общего блага. Только свободная деятельность и личная предприимчивость на базе частной собственности позволяют обществу достичь наиболее высоких результатов и обеспечить соблюдение естественного равенства людей, состоящего в личной свободе и равенстве прав.

Что касается выбора научной методологии социального познания, то следует признать, что только с позиций исторического материализма возможно рациональное, научно-теоретическое описание и объяснение общества и человека.

Глава 3

СУБЪЕКТ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОГО ПОЗНАНИЯ

§ 1. Эволюция представлений о субъекте в философии и науке

Термин «субъект» латинского происхождения. В переводе на русский язык он, так же как и однокоренные с ним слова «субстанция», «субстрат», означает нечто, лежащее в основании. Таким образом, первоначальное значение этого термина весьма далеко от его современной трактовки. Это обстоятельство отмечал М. Хайдеггер, который подверг детальному анализу многие философские термины латинского и греческого происхождения. Он пишет, что латинское слово «субъект» является переводом греческого термина «подлежащее», то есть того, «что в качестве основания собирает все на себя. Это метафизическое значение субъекта не имеет ближайшим образом никакого подчеркнутого отношения к человеку и тем более к Я»¹⁸³. Попутно отметим, что в русской грамматике название главного члена предложения, обозначающее производителя действия или носителя признака, восходит к буквальному переводу термина «субстанция»: подлежащее – находящееся в основе.

Современное представление о субъекте как носителе деятельности, познавательного начала складывается в период формирования европейской науки Нового времени. У Декарта субъект в качестве «мыслящей вещи» противостоит объекту – той части материального мира, с которой он вступает в познавательные отношения. Для материалистической философии характерно представление о познании как отражении свойств объекта в субъекте. При этом активной,

¹⁸³ *Хайдеггер М.* Время и бытие / М. Хайдеггер. М., 1993. С. 48

определяющей стороной субъектно-объектного отношения считался объект.

Активную роль субъекта в процессе познания подчеркивала и обосновывала идеалистическая философия. Весьма плодотворным явилось кантовское учение о трансцендентальном субъекте. Кант различал в субъекте эмпирический уровень, отражающий индивидуальные особенности человека, и трансцендентальный, который представляет собой надындивидуальную структуру, то есть общую для всех людей. Значение этой концепции состоит в том, что признается некое устойчивое, единообразное ядро в каждом познающем индивиде, которое обеспечивает общезначимость и объективность научного знания. При этом Кант полагал, что и критерии истинности и структура познания определяются не объектом, а субъектом познания. Точнее, сам объект является результатом конституирующей деятельности субъекта.

Как показало дальнейшее развитие науки и культуры, идеалистические трактовки субъекта сужают само представление о человеке, превращая его в исключительно познающее существо. Другие аспекты его бытия не замечались или не принимались в расчет. Поэтому дальнейшее развитие философии пошло по пути преодоления этой ограниченности и возвращения к целостному субъекту. В этом отношении многое было сделано именно в ходе становления социогуманитарного знания. В. Дильтей, постоянно подчеркивающий специфику гуманитарных наук, критиковал идеалистическое представление о человеческом субъекте, в котором, по образному выражению немецкого философа, вместо живой крови циркулирует «разжиженный сок разума».

Большой вклад в создание концепции целостного субъекта сделали философы-экзистенциалисты. Они подчеркивали, что человек – не только познающее существо, но и чувствующее, страдающее. В их поле зрения оказались в первую очередь не познавательные процессы, а другие стороны бытия человека: вера, надежда, тревога и т. п. Собственно, в таком подходе к человеку и заключался антропологический поворот в философии, произошедший тогда, когда основы естественных наук были

заложены и отпала необходимость в абсолютизации познавательных функций субъекта.

В самой эпистемологии появляются концепции, которые исследуют влияние на процесс познания внерациональных форм деятельности субъекта. В этом отношении примечательна концепция «неявного знания» М. Полани (1891–1976), английского философа и ученого венгерского происхождения. В книге «Личностное знание» (1958) Полани разграничивает знание, имеющее четкую рациональную, понятийную форму, и неявное, которое выражается в практических навыках, телесной памяти. Применительно к научной деятельности это опыт экспериментирования, умение обращаться с приборами, совершать диагностику и т. п. Неявное знание лишь частично может быть объяснено посредством языка, в основном накопление его и передача происходят в совместной экспериментальной деятельности учителя и ученика.

Таким образом, представители философии и науки в XX в. в основном преодолевают сведение функций субъекта к чисто рациональному познанию. Сама субъективность рассматривается не как недостаток, подлежащий элиминации, а в качестве необходимого и неустранимого условия познавательного процесса. Формируется особая установка в отношении субъекта познания, которую Л. А. Микешина назвала «принципом доверия субъекту». «Этот принцип, – пишет она, – заключается в том, что анализ познания должен исходить из живой исторической конкретности познающего, его участного мышления и строиться на доверии ему как ответственно поступающему в получении истинного знания и в преодолении заблуждений»¹⁸⁴. Отметим здесь два принципиальных момента, поясняющих «принцип доверия субъекту». Во-первых, очень важно стремление субъекта к истине, а не к заблуждению. Во-вторых, согласно эволюционной теории познания, само бытие человека определяет возможность адекватного познания, поскольку эволюция человека сформировала его органы восприятия таким образом, что они обеспечивают его адаптацию и выживание в мире.

¹⁸⁴ Микешина Л. А. Философия науки / Л. А. Микешина. М., 2005. С. 38)

Субъектно-объектное мышление сформировалось в рамках европейской культурной традиции. Именно оно в огромной мере обеспечило и поразительную динамику европейской цивилизации, и успехи наук, и достижения в области технологий. Как мы уже отмечали, представления о субъекте познания и действия менялись: от понимания его как обособленного индивида («гносеологическая робинзонада») до трансцендентального субъекта, конституирующего сам объект и определяющего общезначимость и истинность знания. Понятие научного сообщества, введенное в широкий научный оборот Т. Куном, расширяет представление о субъекте познания. С этой точки зрения субъект познания может функционировать на индивидуальном уровне (отдельный исследователь), групповом (научный коллектив), специалисты в какой-либо отрасли знания («невидимый колледж»), человеческое сообщество в целом. Детальным изучением научных сообществ, их взаимодействия, соотношения индивидуального и коллективного в научной деятельности занимается социология науки. В данном случае важно отметить, что всякое научное познание в конечном счете имеет общественный характер, поскольку даже отдельный ученый опирается на достижения своих предшественников, вступает в научную коммуникацию в ходе исследования и свои результаты представляет на суд научного сообщества.

Предложенное Ю. Хабермасом понятие коммуникативной рациональности по существу развивает эти идеи Т. Куна. Оно подразумевает, что нормы рациональности имеют исторический характер и формируются в ходе коммуникации представителей той или иной научной дисциплины. Иначе говоря, коммуникативная рациональность – это рациональность, возникающая в ходе коммуникации ученых.

Все сказанное о субъекте познания относится ко всем сферам научной деятельности. Однако функционирование субъекта в социогуманитарном познании имеет свои особенности. В предыдущем параграфе, говоря об объекте познания, мы их уже отмечали. Отметим еще раз, что главная особенность субъектно-объектных отношений в гуманитарном познании

состоит в том, что между субъектом и объектом нет четкой границы. Субъект познания присутствует в объекте, и наоборот. Исследуя общество, культуру, ученый, философ являются в то же время частью того и другого. Это в значительной мере усложняет поиск критериев истинности и объективности социогуманитарного знания. Другой особенностью является наличие ценностей и мотивов у познающего субъекта, которые в гуманитарном познании оказывают гораздо большее влияние на сам процесс познания, чем в естественных науках. Именно поэтому здесь велико значение принципов «ответственного мышления», сформулированного в работе М. М. Бахтина «Философия поступка».

§ 2. Тема «смерти субъекта» в постмодернистской философии

Логическим завершением процесса пересмотра классических представлений о субъекте явилось заявление представителей постструктурализма и постмодернизма о «смерти субъекта». Само это выражение является перефразой эпатазирующего высказывания Ф. Ницше о «смерти Бога». В философии структурализма основное внимание уделялось анализу структур культурной жизни, языка, бессознательного. Они детерминировали человеческую субъективность, которая рассматривалась как нечто вторичное и производное. Отсюда лишь один шаг к провозглашению «смерти человека», «смерти субъекта», «смерти Автора», что и было сделано в постструктурализме и постмодернизме.

По оценке В. Н. Поруса, в постструктурализме «субъект утрачивает персональные очертания, свою самоидентичность. Он уже не определяется внешними по отношению к себе знаковым структурами, а просто “растворяется” в них, теряет какую-либо возможность своего собственного выражения иначе как через них. Но поскольку сами эти структуры... не представляют собой чего-то устойчивого, “объективного”... то и “поглощенный” ими субъект становится чем-то принципиально бесформенным, текучим, ускользающим от фиксации; это безостановочная игра смыслов и значений, в которой нельзя установить

ни направления, ни плана, игра без правил, хаотическое перемещение возникающих и вновь разрушавшихся псевдоструктур и ассоциаций»¹⁸⁵.

Метафора «смерть субъекта» широко используется и в постмодернистской философии. Ее представителями создана концепция «плюралистического субъекта», согласно которой нельзя говорить о субъекте как некоей целостности. Каждая индивидуальность принципиально многолика или многосубъектна. Это воззрение, сложившееся во второй половине XX в., отражает кризис европейской идентичности в условиях прокламируемого и фактического мультикультурализма. Адепты постструктурализма и постмодернизма утверждают, что признание субъекта с присущим ему определенным мировоззрением и ценностным ядром в условиях смешения различных религий и культур может породить конфликты. Поэтому тезис о «плюралистичности субъекта» дополняется призывами к игровому отношению к реалиям жизни и культуры. Эти призывы далеко не безобидны. Они, во-первых, противоречат тысячелетней европейской традиции культивирования личностного начала, во-вторых, ведут к ценностному релятивизму, размыванию противоположности между добром и злом, прекрасным и безобразным, гармонией и хаосом, истиной и ложью. Впрочем, традиции субъектности, личностного начала в европейской философии и культуре в целом достаточно прочны. На их страже стоят и христианские конфессии, провозглашающие абсолютную ценность человеческой личности, и антропологические философские направления, включая персонализм и экзистенциализм. Ж.-П. Сартр во имя свободы личности был готов отрицать материальный мир, доходя до так называемого онтологического нигилизма. Даже в рамках постструктурализма предпринимались попытки построения «новой субъективности». В частности, М. Фуко в поздних работах писал, что индивид должен сопротивляться поработочающей и нивелирующей его Власти и в этом ему помогут маргинальность и нонконформистский стиль

¹⁸⁵ Порус В. Н. «Конец субъекта» или пострелигиозная культура? / В. Н. Порус // Разум и экзистенция. СПб., 1999. С. 102)

жизни. С другой стороны, как реакцию против крайностей постструктурализма и постмодернизма следует рассматривать призыв к «воскрешению субъекта» (К. Апель).

В заключение обсуждаемого вопроса можно констатировать, что споры вокруг проблемы субъекта, ведущиеся в европейской философии, и даже провозглашение его смерти свидетельствуют о неустрашимости субъектно-объектной парадигмы мышления, демонстрируя ее новые и неожиданные модусы.

Глава 4

ПРИРОДА ЦЕННОСТЕЙ И ИХ РОЛЬ В СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОМ ПОЗНАНИИ

§ 1. Проблема ценностей

До конца XIX – начала XX в. философы весь корпус научного познания подразделяли на науки о природе и науки о духе (культуре). Г. Риккерт считал, что термин «культура» более пригоден, нежели термин «дух», потому что существуют материальные ценности и материальная культура. Для М. Вебера наличие ценностей – трансцендентная предпосылка всех наук о культуре, играющая в них регулярную роль. Она определяет цели исследования, направление и способ изучения объекта, способ образования понятий, специфику методов познания.

Социально-гуманитарное познание входит в состав духовной культуры. Категории «ценность» и «смысл» являются ключевыми для понимания специфики социально-гуманитарных наук. Достижение истины происходит здесь в «плотной среде» многообразных ценностей, указывающих на человеческое, социальное и культурное значение определенных явлений действительности.

Культура в данном случае рассматривается как важнейший элемент ценностно-смыслового универсума. Переход от одного универсума к другому, с точки зрения Ф. Ницше, означает «переоценку всех

ценностей». Новые ценности представляются носителям старого универсума как бессмыслица. Именно так рассматривался христианский Новый Завет его античными критиками. После Октября 1917 г. в революционных гимнах пели: «Отречемся от старого мира...», «Мы наш, мы новый мир построим, кто был ничем, тот станет всем». Ясно, что речь шла о переоценке всех ценностей, а слово «мир» означает здесь, помимо всего прочего, и ценностно-смысловой универсум. Мир человека включает, по Марксу, общество, его историю и, естественно, самого человека. Этот мир и есть предмет социально-гуманитарного познания.

Философия рассматривается нами как гуманитарная дисциплина. Минимальная структура философского знания включает анализ следующих взаимоопосредующих друг друга взаимоотношений человека и мира, выступающих темами относительно самостоятельных аспектов философии: онтологическое, гносеологическое и аксиологическое. Философское разграничение двух последних аспектов восходит к И. Канту, к его различению «чистого (теоретического) разума», направленного на познание сущего, и разума практического (нравственного), обращенного к миру должного. Так называемая ценностная нейтральность в социальном исследовании означает необходимость не смешивать эмпирические факты и законы с оценочными суждениями самого исследования. На принципиальной разнородности факта и ценности настаивал Л. Витгенштейн.

Аксиология – это философское учение о ценностях как общественной (социальной) значимости вещей и идей в нашей жизни и культуре. Это краткое определение говорит о том, что ценности могут быть материальными и духовными (ценность идей, идеалов и т. д.). Культурная значимость предмета (материального и идеального) определяется прежде всего его функцией быть средством связи между людьми, взаимным посредником людей, объединяющих их в процессе совместного существования и исторического развития. Это более развернутое определение ценностей говорит нам о том, что нарушение системы (иерархии) ценностей данного общества свидетельствует о размывании,

размягчении ядра общественной солидарности людей, разрушении их морально-политического единства. Ценностная анархия ведет к социальной аномии, фактическому беззаконию, правовому беспределу.

Продолжим далее анализ ценностей. На очереди вопрос о специфике их бытия. Для них специфично функциональное бытие. Ценность – это функциональное свойство вещей либо идей. Они приобретают его в системе общественных связей и взаимоотношений людей. Ценностное отношение – это ориентация на социальную значимость вещей либо идеи. Объект ценностного отношения – такое явление (материальное или идеальное), которое вовлечено в сферу преобразовательной деятельности и, следовательно, включено в систему исторически определенных общественных связей и отношений. В результате естественные свойства такого явления приобретают социальную характеристику. При соотнесении с социальными потребностями и интересами субъекта естественные свойства предмета становятся социально значимыми. Эти свойства и делают их объектами ценностного отношения, определяют их содержание в качестве ценностей. Таким образом, социальная значимость явлений в системе преобразовательной деятельности субъекта составляет объективное содержание ценностного отношения. Оценка того или иного явления – это уже субъективная форма бытия ценности, ее отражение и выражение в сознании субъекта.

Фиксируем очередной шаг нашего анализа – различие ценности и оценки. Этот шаг, видимо, наиболее труден для понимания. Дело в том, что ценности могут быть как индивидуальными, так и надиндивидуальными. Социальные ценности трансцендентны (внеположны) по отношению к индивидуальному сознанию и, безусловно, первичны по отношению к индивидуально-психологическим образованиям, имеющим ценностную нагруженность: мотив, потребность, интерес, ценностная установка. В этом аспекте можно говорить о ценностно-мотивационном ядре личности, определяющем ее поступки. К формам существования ценностей обычно относят общественные идеалы, предметные ценности и личные (индивидуальные) ценности,

выступающие, как сказано выше, мотивационным ядром поведения личности.

Индивидуальные ценности значимы только для переживающего их субъекта. Здесь находится исток мнения о том, что чувство, переживание выступает первичной (исходной) и вместе с тем собственной формой бытия ценностей. Верно, что ценностное отношение может объективно реализоваться в эмоциях. Эмоция (в отличие от рационально-логического концепта) есть отражение не объекта самого по себе, а его отношения к нуждам организма. Однако, во-первых, ценность – это все-таки, прежде всего, сам оцениваемый предмет, его ценностные свойства. Сложность здесь в том, что объект, рассматриваемый под углом зрения его ценностного восприятия, раскрывает лишь те свои черты и свойства, которые затрагивают потребности, интересы, нужды индивида.

Во-вторых, основанием ценностного отношения могут выступать не только эмоции, но и воля, на чем настаивал И. Кант. По его мнению, именно разумная воля обеспечивает акты оценивания, жизненного выбора и решимости поступить в данном случае так, а не иначе. Если ценностное отношение всегда эмоционально (чувства, в отличие от понятий, не являются нейтральными в ценностном отношении), то не менее верно и то, что оно всегда волеизъявительно. Таким образом, к существенным характеристикам ценностей относятся их эмотивность, побудительность. Они имеют эмоционально-побудительный компонент.

Состояние переживания ценности невыразимо в объектных характеристиках. Желание, стремление, выбор, решение – все это субъективно-оценочные акты. Еще раз повторим: надо различать саму ценность и оценку. Последняя – это субъективное действие оценивания. Она выражает эмоциональное и волеизъявительное (побудительное) отношение субъекта к оцениваемому предмету. Научно-рациональное знание вскрывает схему объективных явлений, но в этой схеме, взятой самой по себе, нет побудительности, волевого стремления. В целом понятие ценности нельзя отделить от объекта, обладающего ценностью,

от субъекта оценивания, от системной иерархии (соподчиненности) ценностей.

Ценностные ориентации личности определяют индивидуальные особенности ее мировоззрения. Но индивидуальные ценности всегда связаны с социальными: в процессе социализации ребенок впитывает социальные нормы, эталоны, образцы должного, правильного поведения. Философия в ее онтологическом аспекте изучает то, что существует объективно, сущее как таковое. Но философия изучает не только сущее, но и должное, то, как должно быть. Это учение того, не только как человек живет, но и как он должен жить. Ценности определяют уровень должного, задают некоторые образцы, эталоны должного, правильного (в религии – праведного) поведения.

Усвоенные ценности служат мотивами поведения (в этом смысл понятия: ценностные ориентации личности), движущими силами личности на всем протяжении ее жизненного пути. Примерами такого рода ценностей могут быть те или иные представления о добре и зле, подвижничестве (героизме), красоте, справедливости, греховности и святости, благородстве и человеческом достоинстве, свободе и ответственности. Мы перечислили здесь лишь некоторые этические, эстетические и религиозные ценности, задающие возвышенный либо низменный образ жизни. Перечисленные духовные ценности – это духовные предпочтения, устремления, императивы (повеления): как жить, во имя чего?

Здесь надо различать ценности, реально действующие и декларируемые, ценности абсолютные (ценности-цели) и инструментальные (ценности-средства). Примером последних являются так называемые рыночные ценности. Рыночной может быть экономика, но не культура общества. Рынок – не самоцель в развитии общества. Нельзя чувства человека, например любовь, превращать в товар и продавать. Это будет prostituiрованная, продажная любовь. Там, где нет выбора партнера, там нет подлинной любви как духовной ценности. Если человек знает, сколько стоит его совесть (взяточник-коррупционер), то личность

здесь теряет свои высшие (абсолютные: совесть не продается) ценности, оставаясь при сугубо инструментальных, цинично-прагматических. Если инструментальные, скажем рыночные, ценности выходят в обществе и его культуре на первое место, то деморализация, нравственная деградация общества неминуема. Речь не идет о том, чтобы вовсе отбросить рыночные ценности. Их место – экономика. Но и здесь они должны дополняться принципом государственного регулирования экономики, а также принципом социальной защиты стариков и детей.

§ 2. Мир, картина мира, ценностно-смысловой универсум

В современной философской литературе речь идет о принципиально различных картинах мира: частнонаучных, религиозных, художественных. Скажем, под естественнонаучной картиной мира следует, видимо, понимать концептуальный аппарат естествознания, организованный в некую целостную систему, демонстрирующую единство и взаимосвязь естественных наук. От последних она отличается лишь более высокой степенью обобщения. Будучи функцией и одновременно формой развития естественнонаучного познания, естественнонаучная картина мира (подобно всем частнонаучным картинам мира) есть система открытая, изменяющаяся в соответствии с изменением содержания естественных наук. Религиозная картина мира в основе своей стабильна. Если считать теологию наукой (а дипломы теологических учебных заведений приравняли к дипломам других вузов Российской Федерации), то она входит в число гуманитарных дисциплин.

Какую же роль играет картина мира в научном познании? Когда случаются затруднения, перебои в ходе получения новых знаний, в создании новой теории, ученый обращается к более общему уровню научного знания, каковым и выступает научная картина мира, которая задает некий типовой для данной науки стиль мышления, способ видения предмета исследования. Ученый может обращаться также к философским категориям и принципам.

Вопрос лишь в том, какие категории наиболее адекватно отвечают методологическим запросам социально-гуманитарных наук. Ясно, что ни в социальных, ни тем более в гуманитарных науках материя не может быть основополагающей категорией, поскольку «единицей» методологического и семантического анализа социально-гуманитарного знания является текст как особая реальность. Вся культура «прочитывается» как некий «большой текст», требующий своего понимания и интерпретации. Именно последняя как придание смыслов и значений текстам, явлениям, событиям есть базовая операция и общенаучный метод социально-гуманитарных наук.

Движущаяся материя является предметом наук о природе. Но последняя может рассматриваться и в формах гуманитарной культуры: мифологии, религии, искусстве, философии. Ценностно-смысловая интерпретация природных стихий происходит вначале в язычестве как мифологии и религии, в устном народном творчестве, первобытном искусстве, а затем в философии. С этой точки зрения земля – это не просто грунт, а мать-кормилица, «родная земля» (отсюда понятия «земляки», «землячество»). Огонь – это не цепная химическая реакция горения, а источник тепла и света, обожествляемый в различных языческих культурах. Ярило у славян – бог солнца и огня.

С точки зрения ценностно-смысловой интерпретации «почва» – это не гумус, а писатели-«почвенники» (Ф. М. Достоевский, А. Григорьев, Н. Н. Страхов и др.) – это не ученые-почвоведы. Указанных писателей и литературных критиков потому называли почвенниками, что они радели об исторической и духовной укорененности человека в родной почве, то есть в «почве» своей национальной культуры, имеющей свою историю и святыни. Здесь «почва» – некий культурно-исторический субстрат, элемент и символ определенного ценностно-смыслового универсума.

Через культуру и цивилизацию природная среда транспонируется (переносится) в «мир человека», в котором явления природы теряют статус природных стихий и предстают перед нами, во-первых, как элементы искусственной среды: сравним электричество в виде грозового

разряда (молния) и в виде электроосветительных и электронагревательных приборов, во-вторых, как элементы ценностного универсума, то есть культуры. Сознание в сфере гуманитарного знания апеллирует не к природной сущности вещей. Здесь мир задан человеку не вещно-натуралистически, а духовно-практически (К. Маркс).

Как было отмечено в первом параграфе, предмет социально-гуманитарного знания – «мир человека». Этот мир осмысливается, в частности, через призму иерархии ценностей человека (в пределе – человечества). С этой точки зрения отношение человек–мир является универсальной и сущностной характеристикой бытия. Жизнь человека – непосредственно первичная и высшая ценность бытия. Установлением себе столь высокого места в иерархии всего сущего человек обязан тем, что он, по И. Канту, существо нравственно разумное и объективно несет в себе определения свободы, долга и ответственности перед миром.

Ключ, открывающий различие картин мира, лежит в полисемии (мнозначности) термина «мир». В основе этой полисемии – многообразие миров в онтологическом смысле. Сравним, условно говоря, «мир Декарта» и «мир Маркса». «Дайте мне материю и движение, и я создам мир» (Декарт). Эта онтология не сопряжена с аксиологией. Подобная онтология не может быть философской основой социально-гуманитарных наук.

«Мир Маркса» – это социокультурный мир. Развивая данную мысль, можно утверждать, что единство этого мира задается не только мирохозяйственными связями, как сказано у Маркса, но и общечеловеческими ценностями. В отличие от естественнонаучной социогуманитарная картина мира является ценностно-нагруженной. Эту «нагрузку» мы и обозначили термином «ценностно-смысловой универсум».

В религиозной картине мира центром его ценностных взаимосвязей выступает Бог. Любопытно в этом плане суждение Н. А. Бердяева как представителя религиозного экзистенциализма о мире как ценностно-смысловом универсуме. «В мире так много зла и страдания, потому что в основе мира лежит свобода. И в свободе все достоинство мира и

достоинство человека. Избежать зла и страдания можно лишь ценой отрицания свободы. Тогда мир был бы принудительно добрым и счастливым. Но он лишился бы своего богоподобия. Ибо богоподобие – это прежде всего в свободе... Трагедии мирового процесса не было бы, но не было бы и Смысла, связанного со свободой»¹⁸⁶.

Переоценка ценностно-смыслового универсума (вспомним библейское: «... будет новое небо и новая земля») идет не обязательно от страсти к слепому разрушению и не от суетного обновленчества. Приведем на этот счет суждение такого видного представителя атеистического экзистенциализма, как М. Хайдеггер. Указанная переоценка «идет от нужды и необходимости придать миру такой смысл (ценностный), который не унижает его до роли проходного двора в некую потусторонность. Должен возникнуть мир, делающий возможным появление человека, который развертывал бы свое существование из полноты своей собственной сущности»¹⁸⁷.

Как видим, рассмотрение мира как ценностно-смыслового универсума может иметь свои оттенки у представителей одного и того же философского направления, не говоря уже о разных направлениях (пусть и близких друг другу). Так, с точки зрения Э. Гуссерля – основоположника феноменологической философии жизненный мир (в отличие от естественного) – это мир субъективных личностных смыслов. Неся в себе культурно-исторический контекст, жизненный мир является основой всех идеализаций (в том числе и научных).

¹⁸⁶ Бердяев Н. А. Мирозерцание Достоевского / Бердяев Н. А. О русской философии. Свердловск. 1991. Ч. 1. С. 67, 68.

¹⁸⁷ Хайдеггер М. Слова Ницше «Бог мертв» / М. Хайдеггер // Вопросы философии. 1990. № 7.

МЕСТО ФИЛОСОФИИ ЖИЗНИ В ЕВРОПЕЙСКОМ ИСТОРИКО-ФИЛОСОФСКОМ ПРОЦЕССЕ

§ 1. Предпосылки формирования философской концепции жизни

Понятие жизни сравнительно поздно обрело категориальный статус в философских учениях. Длительное время философы выделяли разум и его функции – познание, мышление – как главные характеристики человеческого бытия. Известно, что греческая философия начинается с попыток рационального постижения единой основы мира. Антропологический поворот, совершенный софистами и Сократом, принципиально ничего не поменял. Проблемы познания по-прежнему оставались в центре внимания философов. Даже нравственное поведение человека Сократ связывает с обладанием индивидом истинного представления о моральных нормах. Его ученик Платон и вовсе сведет сущность бытия к духовному, рациональному измерению. В этой философской перспективе реальная человеческая жизнь теряла свою ценность. «Философия, – часто повторял Платон, – есть упражнение в смерти».

Еще дальше пошли неоплатоники. Они полагали, что телесные, жизненные потребности мешают процессу богопознания. Ведущий представитель неоплатонизма Плотин стыдился своего тела по причине его материальности. Его призыв «Сбрось с себя все!» предельно четко характеризует данную мировоззренческую установку.

Христианство, формируясь в идейной борьбе с неоплатонизмом и гностицизмом, не столь решительно отвергало реалии и ценности земного бытия. Вероучительной основой такой позиции была фигура богочеловека Иисуса Христа, сочетающая в себе земную и небесную (духовную) природу. Однако и в христианстве мироотрицание и пренебрежение жизненными процессами человека весьма существенны. Примечательно, что современник Плотина, христианский мыслитель Ориген, подверг себя кастрации, дабы телесные импульсы не препятствовали достижению

праведности. Средневековый аскетизм представляет целую систему подавления плотских желаний.

Частичная реабилитация телесного начала произошла в культуре эпохи Возрождения. Русский религиозный философ П. Флоренский порицал культ «сочной зыблемости», характерный для художников и скульпторов Ренессанса. Религиозные конфликты периода Реформации и Контрреформации приостановили эти процессы. И хотя возврата к средневековому миропониманию не произошло, в новоевропейской философии и науке сохраняется трактовка человека как рационального существа, основной задачей которого является духовная деятельность по познанию мира. Материально-витальная природа человека остается в тени. Основоположник философии и науки Нового времени Р. Декарт подчеркивал в человеке, прежде всего, сознание и самосознание, укорененные в духовной субстанции. Его младший современник Б. Спиноза провозгласил мышление одним из двух атрибутов субстанции. Акцент на первичности (и даже единственности) рационального начала достиг своего предела в философии Г. Гегеля, согласно которой «все действительное разумно, все разумное действительно». Гегель употребляет понятие жизни, но при этом подразумевает жизнь духа. «Жизнь, – пишет он, – это идея в своем непосредственном существовании»¹⁸⁸.

Отход от рационалистических трактовок человека и мира в целом связан с именем немецкого философа А. Шопенгауэра (1788–1860). Он противопоставил гегелевской идее разумности, духовности бытия представление о том, что сущностью мира является некое иррациональное начало – Воля, которая объективируется в живых существах и человеке. Характерно, что взгляды Шопенгауэра поначалу были повсеместно отвергнуты и получили распространение, когда философия Гегеля утратила свое влияние и вместе с ней отошел в прошлое оптимистический взгляд на мир как прозрачный и постижимый в силу своей разумности.

¹⁸⁸ Гегель Г. В. Ф. Работы разных лет. В 2 т. / Г. В. Ф. Гегель. М., 1971. Т. 2. С. 143

§ 2. Натуралистическая концепция жизни

В философии Шопенгауэра категория жизни не стала центральной. Более того, здесь она употребляется в негативном контексте, поскольку, с точки зрения немецкого философа, воля к жизни – отрицательное начало, несущее всему живому страдания. Поэтому человеку рекомендуется ее преодолевать на путях аскетизма и эстетического созерцания. Певцом жизни в ее натуралистической интерпретации стал Ф. Ницше (1844–1900). Именно Ницше представил жизнь и волю к ней как величайшую ценность. Поэтому его по праву считают основателем философии жизни как особого философского направления.

Творческое наследие Ф. Ницше отличается образная, афористическая манера, отсутствие четко разработанной системы. Неожиданные, парадоксальные аналогии, метафоры заменяют традиционные для философских текстов рациональные доказательства. Тем не менее основные мотивы, направления мысли философа четко просматриваются. Одним из них является тезис о преобладании жизни над познанием. По мнению философа, познание далеко не главная функция человека. На первом плане находится сама жизнедеятельность, высшим выражением которой является воля к власти.

Сама жизнь понимается как непрерывная активность, экспансия, борьба одних индивидов с другими, в которой побеждает сильнейший, а слабые либо погибают, либо попадают в зависимость. Нетрудно заметить, что подобные воззрения имеют явное сходство с концепцией внутривидовой борьбы Ч. Дарвина.

Ницше осознанно противопоставляет свою трактовку человека христианской традиции, призывающей к милосердию, состраданию и любви к ближнему. Он полагал, что христианство, защищая слабых, тем самым ослабляет жизненный потенциал человечества. Христианская модель рассматривалась как изобретение слабых в борьбе с сильными и благородными.

Учение о бессмертии души, о приоритете загробной жизни перед земной, по мнению философа, отрицает ценность земного бытия, поэтому

он называет главной чертой христианской религии нигилизм. Нападая на моральные нормы христианства, на его учение о бытии, Ницше обвиняет христианскую религию в распространении нигилина и моралина (по аналогии с героином и кокаином).

Центральным звеном в воззрениях этого философа является учение о сверхчеловеке. Это новый тип человеческого существа, «белокурый зверь», сильный и беспощадный. В нем предельно выражена воля к власти. Все препятствия, находящиеся на пути его самореализации, достижения личных целей, сверхчеловек отбрасывает. Он перешагивает через традиционные человеческие ценности, оказываясь тем самым «по ту сторону добра и зла».

Взгляды Ницше постепенно получили большое распространение и в самой философии, и за ее пределами – в литературе, искусстве, психологии и социологии. В мозаичной, не систематизированной философии Ницше каждый высматривал то, что было близко его умонастроению, причем зачастую происходило облагораживание, приукрашивание в общем-то тривиальных мыслей, выраженных в яркой, претензионной форме. Многим импонировала идея сильных, благородных людей. Хотя как совместить благородство с отрицанием морали? Лишь немногие авторы отважились на прямую критику философии всеобщего кумира. Среди них, например, Б. Рассел и М. Нордау¹⁸⁹.

Ф. Ницше правильно уловил ослабление жизненного начала в европейском обществе. Однако его рецепты излечения вызывают большие сомнения. Суть в том, что он отрицает полезность идеалов, прежде всего нравственных, фактически сводя человеческую жизнь к торжеству биологических потребностей. Все подлинно благородное – дружба, самопожертвование, взаимопомощь и сострадание – не находит места в воззрениях немецкого проповедника аморализма и безбожия.

Диалектика человеческой жизни такова, что всякое ее заземление, сведение к биологическим функциям ведет к потере стимулов активности и, следовательно, к деградации и упадку. Если животное руководствуется

¹⁸⁹ Нордау М. Вырождение / М. Нордау. М., 1995.

заложенной в него природой инстинктивной программой, то человеку нужны духовные регуляторы и нормативы. Другие представители философии жизни, преодолевая крайности ницшеанства, отмечали необходимость надбиологических целей и ценностей. «Жизнь гибнет, – пишет испанский философ Ортега-и-Гассет, – когда она предоставлена самой себе... Подлинная жизнь должна стремиться к чему-то, идти к цели. Цель – не мое стремление, не моя жизнь, но то, чему я жизнь посвящаю»¹⁹⁰.

Таким образом, ницшеанская версия философии жизни довольно противоречива. Буквальное следование ее рекомендациям не укрепляет основы жизни, а подрывает их. Однако несомненной заслугой немецкого философа является сама постановка новых проблем, стимулирующих дальнейшее развитие европейской философской мысли.

§ 3. Космологический вариант философии жизни

Если предметом размышлений Ф. Ницше является человеческая жизнь, то А. Бергсон (1859–1941) расширяет проблематику философии жизни до космических масштабов. Эти идеи выражены в его труде «Творческая эволюция» (1907). Жизненная активность, или «жизненный порыв», является самой существенной характеристикой космоса, бытия в целом. Под влиянием божественного сверхсознания в какой-то точке пространства зарождается жизнь, расширение которой далее имеет взрывной характер, причем по мере распространения ее интенсивность не ослабевает, а увеличивается. Актуализация «жизненного порыва» заключается в борьбе с «косной материей», в вовлечении ее в орбиту жизни. Сама жизнь бесконечно дробится, распадается на индивидуальные фрагменты, но при этом выделяются два главных ее направления: растительное и животное. Эволюция последнего привела к появлению человека.

¹⁹⁰ Ортега-и-Гассет Х. Восстание масс / Х. Ортега-и-Гассет // Вопросы философии, 1989. № 4. С. 133.

Одна из главных характеристик жизни – длительность, существование во времени. Душевная жизнь человека является последовательностью состояний сознания. Вне времени нет никакой реальности. Поэтому в мире в принципе нет ничего неизменного. Мир, таким образом, есть некая органическая целостность, меняющаяся во времени. Такое представление о бытии Бергсон противопоставляет механистическому миропониманию, которое, по его мнению, формируется под воздействием естественных наук.

Французский философ, сам имевший математическое образование, был далек от антисциетизма. В этом еще одно отличие его философии от взглядов Ницше. Бергсон признает компетенцию науки в изучении объектов материального мира, прежде всего механических структур. Истины науки имеют большое значение в реальной жизни, однако они относительны. Глубинная сущность бытия не поддается рациональному научному мышлению, она постигается через интуицию – непосредственное и прямое схватывание истины.

Другим отличием бергсоновского варианта философии жизни от ницшеанства является позитивная трактовка идеи Бога и религии. Конечно, его понимание Бога не вполне совпадает с христианской ортодоксией. В соответствии с основными положениями концепции «жизненного порыва» Бог является динамичным, творческим началом. Он воплощение подлинной жизненности и свободы.

В труде «Два источника морали и религии» (1932) Бергсон противопоставляет консервативному «закрытому» обществу общество «открытое», то есть динамичное, руководимое личностями с выдающимися нравственными и религиозными качествами. Идеи творческого развития и общего блага составляют основу такого общественного устройства.

Не случайно философия Бергсона оказала значительное влияние на такие гуманистические направления, как экзистенциализм, персонализм, католический модернизм. Представителем последнего был оригинальный философ П. Тейер де Шарден (1881–1955). В центре его внимания

эволюция Вселенной, приведшая к появлению человека. Этапами этой эволюции являются и «преджизнь», и «жизнь», и «мысль», и «сверхжизнь». Сама эволюция происходит от «точки Альфа» к «точке Омега». Последний пункт символизирует царство Иисуса Христа. То есть космогенез завершается христогенезом.

Эти философские и богословские построения оказались в определенной мере созвучными естественнонаучным концепциям Большого взрыва, в результате которого родилась наша Вселенная. Своеобразным развитием взглядов А. Бергсона и его последователей является эволюционная эпистемология. Она исследует познание как результат эволюции живой природы, выделяет иерархию познавательных действий, подразумевая под ними адаптивные процессы, начиная от простейших приспособительных реакций примитивных организмов и заканчивая человеческим мышлением. Жизнь и познание, таким образом, уже не противопоставляются, а сближаются вплоть до их отождествления.

§ 4. Культурно-историческое понимание жизни

В интерпретации В. Дильтея философия жизни приобретает новые измерения. Прежде всего, категория жизни начинает выполнять важную методологическую функцию. Дильтей подчеркивает, что жизнь – категория не биологических, а социогуманитарных наук. Философия жизни – учение о духе. Но дух понимается не в его традиционном противопоставлении телесности и чувственности, а, напротив, как целостное бытие человека, включающее как чувства, так и разум.

Жизнь как основополагающая реальность постигается через поэзию, историю, биографическое исследование. «Сила поэзии, – пишет Дильтей, – заключается в непосредственном отношении события к жизни, поэтому она становится непосредственным выражением жизни...»¹⁹¹.

Дильтей, испытавший влияние рационалистической философии Гегеля, не ограничивается поэтическим восприятием жизни. Ее

¹⁹¹ Дильтей В. Категория жизни / В. Дильтей // Вопросы философии. 1995. № 10. С. 137.
508

постижение на рациональном уровне, позволяющем упорядочить разрозненные события и впечатления, многообразие которых демонстрирует реальная история, обеспечивает история как область знания. «Царство жизни, – отмечает немецкий философ, – понятие как объективация жизни во времени, как организация жизни в соответствии с отношениями времени и действия, является историей»¹⁹². Еще одним духовным средством, отображающим жизнь в ее конкретном воплощении и индивидуализации, является биографическое описание.

И исторические, и биографические исследования рациональны лишь отчасти, роль чувственного элемента в них тоже значительна, поскольку они опираются на метод понимания, предполагающий чувственно-рациональную реконструкцию прошлых событий или духовного мира человека. Кроме того, Дильтей далек от гегелевского гносеологического оптимизма. По его мнению, тайна жизни никогда не бывает познанной до конца.

Учение Э. Гуссерля (1859–1938) о жизненном мире тоже находится в рамках культурно-исторического понимания жизни. В своей поздней работе «Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология» Гуссерль поставил вопрос о кризисе науки, который, по его мнению, состоит в том, что наука в своем развитии оторвалась от реальных жизненных оснований, подменив своим искусственным миром абстракций реальный жизненный мир. Первый шаг к этому сделал Галилей, который физико-математические отношения и зависимости противопоставил всему колоссальному многообразию реальных связей и отношений.

Мир науки, полагает Гуссерль, не должен заслонять и подменять жизнь. Кроме того, ученые должны осознать укорененность своих научных концепций и идей в реалиях жизненного мира, то есть мира обычного человеческого опыта, мира повседневности, в котором складываются основные установки, ориентации и мыслительные формы человека. Таким образом, и в концепции Гуссерля речь идет о целостном, а не о фрагментарном восприятии человеческого бытия.

¹⁹² Дильтей В. Категория жизни. С. 137

ВРЕМЯ, ПРОСТРАНСТВО, ХРОНОТОП В СОЦИАЛЬНОМ И ГУМАНИТАРНОМ ЗНАНИИ

§ 1. Мифологические представления о пространстве и времени

Осмысление сущности времени и пространства началось задолго до возникновения теоретических форм знания – философии и науки. Человек изначально наделен способностью к пространственно-временной ориентации. Собственно, важно не это обстоятельство, объединявшее человека с животными, а попытка осмысления пространственно-временных структур и построение на его основе специфического человеческого опыта.

Первые более или менее упорядоченные представления о пространстве и времени складывались в рамках мифологического мировоззрения. Общий смысл этих причудливых воззрений, имевших место у самых различных первобытных племен, одинаков: отделение более значимого пространства и времени от менее значимого.

Рассмотрим это более подробно сначала на примере пространства. В мифологическом мировоззрении пространство неоднородно: оно может быть священным (сакральным) или мирским (профанным). Наиболее значимые участки пространства непременно сакральные. Это, прежде всего, храм (святилище) и дом (жилище). М. Элиаде, который детально исследовал этот вопрос, указывает, что древний человек пытался найти некую абсолютную точку отсчета, которую считал Центром мира. Нахождение такой точки отсчета означало упорядочивание окружающего Хаоса, или, что то же самое, рождение Мира из Хаоса.

Древние люди стремились расположиться в Центре Мира, где, по их мнению, сакральное проявляется с наибольшей силой и, стало быть, возможно общение с богами, нахождение под их защитой. Таким образом, делает вывод Элиаде, «восприятие священного пространства делает возможным “сотворение Мира”; где в пространстве проявляется

священное, там раскрывается реальное, и Мир начинает существовать»¹⁹³. Неоднородность пространства в мифологическом и религиозном мировоззрении выражается также в символе Мирового Древа, корни, ствол и ветви которого представляют различные уровни бытия. В христианстве имеет место аналогичное деление бытия на три уровня: небо, землю и преисподнюю, обладающие различными пространственными характеристиками. В современном секуляризованном обществе сохраняются рудименты мифологического деления пространства на мирское и священное. Для каждого человека некоторые места представляются более значимыми, чем другие, не связанные с важными событиями жизни. Конечно, в данном случае о сакральности пространства можно говорить лишь с достаточной мерой условности.

Пространство христианского храма, безусловно, сакрально, причем степень сакральности нарастает по направлению от входа (западная сторона) к алтарю (восточная сторона).

Мифологическое время, как и пространство, тоже неоднородно и делится соответственно на священное и мирское. Если представления о мирском времени отражают обычную, ничем не примечательную последовательность событий, то священное время – это время изначального творения мира, создания животных, растений, людей, именно в это священное время боги продемонстрировали образы действий по выращиванию растений, постройке и починке лодок, изготовлению орудий труда. Самое примечательное состоит в том, что древний человек верил в возможность вернуться в это сакральное время посредством ритуалов и праздников. Приобщение к тому изначальному моменту, когда из хаоса был создан упорядоченный мир (космос), делает человека сильным, значимым, а его действия успешными и осмысленными. «Раз Священное и сильное Время, – пишет М. Элиаде, – это время начала, тот чудесный момент, когда была сотворена реальность, когда она впервые

¹⁹³ Элиаде М. Священное и мирское / М. Элиаде. М., 1994. С. 46.

проявилась в полном виде, человек будет стараться периодически приобщаться к исходному Времени»¹⁹⁴.

Древние люди гораздо в большей степени, чем современные, ощущали свою причастность к Бытию, они своими ритуалами пытались поддерживать постоянный ход мировых событий, целостность и неизменность мироздания. Это требовалось, по их представлению, в первую очередь при завершении годового цикла, когда время «изнашивается» и необходимо его обновление. В древнем Вавилоне в этом случае устраивали ритуальную декламацию поэмы о сотворении мира «Энума элиш», повествующую о том, как бог света Мардук победил богиню тьмы Тиамат и тем самым сотворил мир из Хаоса. В этом и заключается первоначальный смысл мифа о Вечном Возвращении, то есть не движение по кругу, а периодическое приобщение к сакральному Времени, когда был сотворен мир. Впоследствии в рамках формирующегося философского мировоззрения возникает представление о космических циклах, в каждом из которых события могут повторяться с буквальной точностью. Миф о Вечном Возвращении поэтому приобретает особое токование, как, например, в индийском учении о космических циклах-югах или в философских системах Платона и Ницше.

В Библии тоже имеется представление о цикличном времени, о том, что события «возвращаются на круги своя» (Еклезиаств). Тем не менее иудаизм и христианство принесли с собой новое понимание времени. В иудаизме впервые сформировалось представление о направленности времени, о том, что время имеет начало и будет иметь завершение. Христианство еще в большей степени подчеркивает направленность и необратимость времени. Каждое событие уникально: сотворение мира, грехопадение, рождение, смерть и последующее воскресение Иисуса Христа. Бог присутствует в истории, проявляет себя в исторических событиях. История, таким образом, становится священной. Данное преодоление цикличности времени впоследствии послужило основой для многочисленных теорий прогресса, получивших распространение в

¹⁹⁴ *Элиаде М.* Священное и мирское / М. Элиаде. М., 1994. С. 55.

новоевропейской социально-философской мысли (французские просветители, позитивисты, марксисты).

Что касается деления времени на сакральное и мирское, основополагающего для мифологического мировоззрения древних людей, то в настоящее время мы можем обнаружить лишь его рудименты. Так, если физическое время считается равномерным и однородным, то наше субъективное его восприятие иное: мы можем ощущать обширные его промежутки как «единый миг» и, наоборот, отдельные моменты физического времени – как целую вечность. Как и в отношении пространства, временные отрезки бывают менее и более значимы для отдельного индивида или социального субъекта. На уровне теоретического сознания это значимо для социально-гуманитарных наук, что мы рассмотрим в последнем параграфе данной главы.

§ 2. Эволюция представлений о пространстве и времени в европейской философии и науке

Если в мифологии пространство и время делятся на качественно различные отрезки, то в философии и науке длительный период господствовали представления об однородном времени и пространстве. Особенно четко эти взгляды сформулированы в геометрии и механике. Естественнонаучные идеи относительно сущности пространства и времени опирались на концепции греческих натурфилософов, в первую очередь Демокрита, согласно которому пространство есть однородная, однокачественная пустота, а время – равномерная длительность.

Более глубокие суждения о сущности времени содержатся в философии Аристотеля. Он впервые поставил вопрос об объективности времени: время есть нечто сущее или не-сущее? Что касается пространства, то отечественный исследователь античного естествознания И. Д. Рожанский отмечал, что понятие пространства у Аристотеля вообще отсутствует, что он знает только понятие места (*topos*)¹⁹⁵. Это не совсем

¹⁹⁵ *Рожанский И. Д.* Естественно-научные сочинения Аристотеля / И.Д. Рожанский // Аристотель. Сочинения. В 4 т. М., 1981. Т. 3. С. 23.

точно. В значении пространства Аристотель употребляет не только термин «топос», но и «хора». Последний термин Аристотель заимствовал у Платона, который употреблял его в значении пространственности, объемности, в которой рождается и пребывает все существующее. В четвертой книге «Физики» Аристотель рассматривает различные интерпретации пространства и времени, вскрывает их прерывность и непрерывность, то есть противоречивый, диалектический характер. Относительно времени он размышляет о его объективном или субъективном статусе, не противопоставляя эти две позиции, а в какой-то мере совмещая их. Поэтому не случайно убеждение современных философов в том, что все европейские споры о природе пространства и времени не более чем комментарии к Аристотелю¹⁹⁶.

Тем не менее сменившая античную христианская теоретическая мысль внесла существенные коррективы в трактовку пространства и времени. Это было обусловлено переходом от космоцентрического стиля мышления к теоцентристскому. Античность рассматривала пространство и время в неразрывной связи с космическим целым. Они были характеристиками или отдельными элементами единого и гармоничного Космоса. Христианских мыслителей прежде всего интересовала сущность времени. В их трактовке оно утрачивает черты природного процесса (тогда как у Аристотеля время – мера или число движения) и переводится в глубины человеческой души. В знаменитой «Исповеди» Августин Блаженный рассматривает время преимущественно под этим углом зрения, называя его растяжением души. Другую черту христианского восприятия времени – его линейность, отрицающую античную идею цикличности, мы отмечали в предыдущем параграфе.

Не менее оригинально христианское восприятие пространства. Средневековье представляет Мироздание многоярусным. Наиболее детальное его изображение мы находим в «Божественной комедии» Данте: девять небес (божественная сфера) и девять кругов ада

¹⁹⁶ *Миронов В. В., А. В. Иванов. Онтология и теория познания / В. В. Миронов, А. В. Иванов М., 2005. С. 201.*

(преисподняя). Специфическое понимание пространства отражено в искусстве средневековья. На иконах средневековых мастеров отсутствует линейная перспектива, при которой изображаемое представлено из одной точки наблюдения. Здесь, как правило, присутствует несколько проекций, а сам художественный прием получил название обратной перспективы. Пропорции изображаемых фигур намеренно искажены: их размеры определяются религиозным значением.

В Новое время представления о пространстве и времени формируются под сильным влиянием наиболее развитой науки той эпохи – механики. Все множество воззрений на сущность пространства и время можно разделить на две концепции: субстанциальную и реляционную. Первая из них наиболее четко представлена в трудах И. Ньютона. Он полагал, что пространство и время наряду с материей – самостоятельные субстанции. Они абсолютны в том смысле, что постоянны, вездесущи, неизменны и независимы от материи. Реляционная концепция, восходящая ко взглядам Аристотеля, в Новое время была представлена Лейбницем. Немецкий философ отрицал самостоятельное существование пространства и времени, полагая, что они представляют собой особого рода отношения между объектами и процессами.

Следует отметить, что марксистская философия, сложившаяся во второй половине XIX в., пыталась преодолеть крайности субстанциальной и реляционной концепций. Пространство и время, в ее трактовке, объективны, но не являются самостоятельными субстанциями. Это формы существования материи.

Субстанциальная концепция господствовала в европейской науке до рубежа XIX–XX вв., когда произошла революция в естествознании и на ее основе сложилась теория относительности, сначала специальная (1905), а затем общая (1916). В первой из них устанавливалась зависимость свойств пространства и времени от движущейся материи. Тем самым произошел сдвиг от субстанциальной концепции к реляционной. Однако в общей теории относительности, трактующей материю как следствие кривизны пространства, можно усмотреть своего рода возврат субстанциальной

концепции, поскольку единое пространство-время выступает в качестве порождающей субстанции. В современной физике большое внимание уделяется исследованию свойств пространства и времени в микромире и мегамире. Высказываются гипотезы о многомерном пространстве и возможности обратного хода времени.

В европейской философии Нового времени наиболее оригинальные воззрения на природу времени и пространства принадлежат, по-видимому, И. Канту. По его мнению, пространство и время – априорные, то есть доопытные, формы созерцания. Иначе говоря, человеческий организм так устроен, что воспринимает мир в пространстве и во времени. Это позволяет людям упорядочить хаотичный поток впечатлений, идущих из внешнего мира.

Саму априорность можно понимать как наследование каждым поколением людей сложившихся в культуре представлений о пространстве, времени и других формах восприятия мира. Данные формы и представления не создаются каждым человеком заново в своем индивидуальной опыте. Именно в этом смысле они априорны, то есть доопытны. С другой стороны, нетрудно заметить, что кантовская точка зрения субъективизирует пространство и время, первое трактуя как «форму внешнего чувства», а второе (время) – как «форму внутреннего чувства». Кант, таким образом, подходит к проблеме субъективного времени, отличного от физического. Эта трактовка времени как характеристики состояний человеческой души получила дальнейшее развитие в европейской философии XX в. Так, например, французский философ А. Бергсон рассматривает всю человеческую деятельность, культуру с точки зрения ее длительности во времени, внося, таким образом, в социогуманитарное познание историческое, то есть временное измерение.

В феноменологии и герменевтике также на первый план выдвигается проблема времени. Феноменологи подчеркивают роль временного аспекта как на уровне восприятия мира, его познания, так и в функционировании самого сознания. Герменевтика придает большое значение фактору

времени. При постижении читателем замысла автора текста учитывается временная дистанция между ними, выявляется роль исторической традиции. Представители герменевтики, в частности Гадамер, отмечают, что временная дистанция, отделяющая читателя от автора, не препятствует, а способствует постижению текста, для проявления значимости которого необходимо время.

§ 3. Время и пространство в социально-гуманитарном познании

Пространственно-временные отношения многообразны. Каждая сфера материального и духовного мира имеет свою специфическую пространственно-временную структуру. В этом смысле можно говорить о физическом времени и пространстве – биологическом, социальном, художественном.

Как правило, в центре внимания философов находились преимущественно физическое пространство и время, которые и были наиболее изучены. Однако в последние десятилетия все больше внимания уделяется иным формам пространственно-временных отношений, в частности социогуманитарным, то есть тем, которые имеют место в сфере культуры, художественного творчества, социальной жизни.

Понятия социального пространства и времени характеризуют процессы, происходящие в социуме: ритмы и пульсации в исторических событиях, подъемы и спады в экономической жизни и т. д. Здесь роль субъективности гораздо выше, чем в концепциях физического пространства и времени.

Известный отечественный философ и логик А. А. Зиновьев полагает, что понимание социального времени, в частности прошлого и будущего, определяется трактовкой настоящего: «... социальным прошлым для данного социального субъекта является его состояние в физическом прошлом, которое уже не включается в его социальное настоящее». Примечательно то, продолжает Зиновьев, что интервал настоящего может увеличиваться за счет прошлого или будущего. Во втором случае люди

все дальше заглядывают в будущее и ход исторического времени для них ускоряется¹⁹⁷.

В методологическом плане выделение категорий социального пространства и времени означает своеобразный угол зрения на человеческое общество, позволяющий более глубоко понять его динамику, уникальность исторических, культурных и экономических эпох и в конечном счете исторически меняющийся образ самого человека.

Реальное время и пространство получают своеобразное отражение в художественной культуре, в том числе в литературе. Художественная литература свободно оперирует пространственными и временными интервалами. Для автора произведения нет временных и пространственных границ, он свободно перемещается вместе со своими героями из одной эпохи в другую, может стремительно менять и пространственно-временные координаты.

Особенно большое значение в художественной литературе придается фактору времени, которое осваивается как с помощью художественных образов, так и посредством философской рефлексии. Время – самая существенная характеристика жизненного пути человека, поскольку «жизнь – форма времени», а само «время создано смертью» (И. Бродский). Время в представлении литератора может чрезвычайно ускоряться («меньше года длится век», Б. Пастернак) и, напротив, замедляться («дольше века длится день», Ч. Айтматов). Поэтическое ощущение настоящего фактически аннигилирует его протяженность, будущее и прошлое соприкасаются непосредственно: «Прошлое страстно глядится в грядущее. Нет настоящего, жалкого нет» (А. Блок).

Детальное и глубокое исследование освоения художественной литературой пространственно-временных аспектов человеческого бытия содержится в теоретическом наследии М. М. Бахтина. Он ввел в литературу понятие хронотопа, которое в его истолковании является сюжетообразующим фактором, средством, позволяющим одновременно обеспечить пластичность, динамику сюжета и сохранить целостность

¹⁹⁷ Зиновьев А. А. Русская трагедия / А. А. Зиновьев. М., 2006. С. 44, 45.

романа. «Существенную взаимосвязь временных и пространственных отношений, художественно освоенных в литературе, – пишет Бахтин, – мы будем называть хронотопом». Здесь первостепенное значение имеет то, что пространство выражается через время, а время, соответственно, через пространство. «В литературно-художественном хронотопе имеет место слияние пространственных и временных примет в осмысленном и конкретном целом. Время здесь сгущается, уплотняется, становится художественно-зримым; пространство же интенсифицируется, втягивается в движение времени, сюжета, истории. Приметы времени раскрываются в пространстве, и пространство осмысливается и измеряется временем. Этим пересечением рядов и слиянием примет характеризуется художественный хронотоп»¹⁹⁸.

Ретроспективно анализируя европейский роман, М. Бахтин, например, выделяет в нем хронотопы дороги, встречи, замка, гостиной-салона, то есть пространственно-временных координат, в одном случае подвижных, в другом – фиксированных, в которых происходят описываемые события.

В каждом хронотопе пространство и время проявляются по-разному. Так, в хронотопе «провинциального городка» время «бессобытийно и потому кажется почти остановившимся. Здесь не происходят ни “встречи”, “ни «разлуки”, это густое, липкое, ползущее в пространстве время». И, напротив, в хронотопе «кризиса и жизненного перелома» время «является мгновением, как бы не имеющим длительности и выпадающим из нормального течения биографического времени»¹⁹⁹.

Таким образом, литературоведение и художественная культура в целом раскрывают новые грани восприятия человеком пространства и времени, демонстрируют на своем материале их взаимосвязь, взаимопроникновение, дополняя тем самым в сущности идеи, сформулированные новейшим естествознанием. Философия XX в.

¹⁹⁸ Бахтин М. М. Вопросы литературы и эстетики / М. М. Бахтин М., 1975. С. 234, 235.

¹⁹⁹ Там же. С. 396, 397.

испытала сильное воздействие художественной культуры, особенно литературы. Это касается таких направлений философской мысли, как экзистенциализм, многие представители которого были одновременно и писателями, персонализм, философская антропология. Философы-постмодернисты фактически стирают грань между философским и литературным творчеством, один из них, Р. Рорти, заявил, что художественная литература призвана заменить философию.

Тенденция к сближению и слиянию этих двух форм освоения мира видна и в трактовке многими философами. Сливаются пространство и время, когда вместо четких дефиниций используются метафоры и образные сравнения. Так, Э. Гуссерль уходит от характеристики объективного времени и анализирует осознание времени, отмечая темпоральность сознания человека и его бытия. Представители герменевтики делают акцент на временной дистанции между автором и читателем. М. Хайдеггер настаивает на экзистенциальной природе времени. Все это подтверждает единство человеческой культуры и тесную взаимосвязь различных форм постижения действительности.

Глава 7

КОММУНИКАТИВНОСТЬ В НАУКЕ, ОБЩЕСТВЕ И КУЛЬТУРЕ

§ 1. Коммуникация в современной науке

Научная коммуникация – это профессиональное общение ученых, в процессе которого происходит выработка знания, его апробация и оформление. Научное познание никогда не замыкалось на отдельном индивиде. Еще в античности мыслители и ученые образовывали философские школы, направления, научные сообщества, в которых обсуждались и в той или иной степени получали признание научные и философские построения. Однако длительное время эта особенность

функционирования теоретического знания не была предметом специального анализа.

Во второй половине XX в. в связи с превращением научной деятельности в главный фактор социального и экономического прогресса, а также вследствие накопления огромного массива научной информации, получившего название информационного взрыва, объективно встала задача реформы науки. Поиски наиболее оптимальных путей ее развития вызвали интерес к ее социокультурным предпосылкам и условиям функционирования, в ряду которых оказалась и тема коммуникации. Первоначально наиболее интенсивно коммуникативные аспекты науки обсуждались в англоязычных странах. В 1966 г. в США был создан Комитет по научной и технической коммуникации.

Философской предпосылкой исследования этих вопросов явился переход от позитивистской концепции науки к постпозитивистской. Напомним, что в позитивизме развитие науки рассматривалось как имманентный процесс, влияние на него каких-либо внешних факторов не учитывалось. Постпозитивизм полагал необходимым обратить внимание на социокультурные аспекты науки. Они рассматривались не просто как внешний фон, на котором разворачивается драма научных идей, а в качестве фактора, в значительной мере определяющего выбор в пользу той или иной базовой научной концепции. Наиболее ярким примером такого подхода явилась книга Т. Куна «Структура научных революций» (1962).

Роль коммуникации в науке чрезвычайно многообразна. Прежде всего отметим, что в процессе профессионального общения происходит становление личности молодого ученого, его социализация. Особенно важное значение на данном этапе имеют контакты с научным руководителем, который непосредственно вводит молодого исследователя в научное сообщество. В рамках деятельности научного сообщества осуществляется выработка унифицированного научного языка, стандартов, получают закрепление определенные мировоззренческие принципы.

По разным логическим основаниям коммуникации делятся:

на формальные – неформальные;

на первичные – вторичные;

на устные – письменные;

на непосредственные – опосредованные;

на межличностные – безличные.

Дадим краткую характеристику некоторым из этих бинарных оппозиций. Оппозиция «формальная – неформальная» коммуникация выражает способ обнародования, публикации результатов научной деятельности. К формальной коммуникации относятся, прежде всего, опубликованные работы: статьи и монографии, к неформальной – беседы ученых на профессиональные темы: как в рабочее, так и во вне рабочее время, а также устные доклады на научных совещаниях, научные отчеты, не выходящие за рамки того или иного учреждения. Разумеется, сама терминология предполагает и иное толкование данной оппозиции. Так, беседа ученых в кулуарах явно будет неформальной коммуникацией, а обсуждение тех же вопросов на научном совещании или конференции скорее можно назвать коммуникацией формальной, даже если его результаты не были опубликованы. Публикацию статьи в массовой газете логично отнести к неформальной, а в научном журнале – к формальной коммуникации. Представляет интерес деление коммуникаций на первичные и вторичные. По общему признанию статья в научном журнале, монография, доклад на научной конференции относятся к первичной коммуникации, материал в реферативном сборнике, обзор материалов конференции – ко вторичной. К последней относятся также отзывы, рецензии, заключения. Другое дело, что первичная коммуникация, например статья, может включать элементы вторичной, опираться на них, поэтому надо помнить, что указанная классификация предполагает некоторую условность и относительность.

Деление научных коммуникаций на устные и письменные, непосредственные и опосредованные, межличностные и безличные имеет очевидный характер. Так, например, межличностная коммуникация

подразумевает обращение к конкретному индивиду, а безличная – ко всему профессиональному сообществу или вообще ко всем заинтересованным в обсуждении данной темы.

В современной философской и науковедческой литературе понятие коммуникации используется чрезвычайно широко. Сформировалось целое научное направление, представители которого занимаются исследованием взаимодействия между учеными, научными направлениями, между наукой и другими социальными институтами, обществом в целом, проводят научные конференции. Так, например, на одной из них, состоявшейся в 2005 г. в Бельгии, собралось 3 тысячи ученых из 56 стран. Основная тема конференции – открытость и понятность деятельности научного сообщества для широкой публики. Также обсуждался вопрос о формировании единого научного пространства Европы к 1 января 2007 г. В Интернете имеется сайт, на котором можно узнать о работе этой и подобных ей конференций²⁰⁰. Проблемы коммуникации, преимущественно в социогуманитарном аспекте, были в центре внимания и на XXI Всемирном философском конгрессе (Стамбул, 2003).

§ 2. Научные конвенции как результат коммуникативного процесса

Конвенция (соглашение) представляет собой принятие научным сообществом терминов, норм, правил, стандартов с определенным, фиксированным содержанием. Поскольку конвенции возникают на основе договоренности, они являются ярким примером коммуникативного характера современной науки.

Философия и методология науки изучают объективные и субъективные предпосылки конвенций, их роль в структуре научного знания, соотношение конвенциональности и истинности. Чрезмерный акцент на конвенциональном характере научного познания приводит к так называемому конвенционализму – направлению в философии науки, которое в основе научных теорий усматривает соглашения, отвечающие

²⁰⁰ См. подробнее: *Шаталова Н.* Объясните популярно! Исследователям предстоит научиться говорить с обществом / Н. Шаталова // Поиск. 2005. № 21.

критериям удобства и простоты, а не истинности и объективности. Ярким представителем конвенционализма был французский математик и физик А. Пуанкаре (1854–1912). Р. Карнап (1891–1970), австрийский физик и неопозитивист, в рамках конвенционализма предложил так называемый принцип терпимости, согласно которому основу естественнонаучной концепции может составить любая система аксиом. К. Айдукевич (1890–1963), польский логик, также утверждал, что научная картина мира определяется набором исходных понятий. Его точка зрения получила название радикального конвенционализма.

Очевидно, что конвенционализм представляет собой своего рода эпистемологическую крайность, он преувеличивает, абсолютизирует роль соглашений в науке. В его трактовке научная теория лишается ориентации на истинность, теряет свой отражательный характер и представляет собой автономную логическую систему. Вместе с тем не следует преуменьшать роль конвенций в научном познании, которые, как справедливо отметила Л. А. Микешина, не сводятся к отражательным процедурам, а имеют коммуникативную природу²⁰¹.

Значение конвенций особенно велико в математике, а также в естественнонаучном познании. В социально-гуманитарных науках конвенциональность тоже имеет место, хотя и менее значима. Конвенции важны для тех социогуманитарных дисциплин, которые применяют измерительные, математические процедуры. Это, прежде всего, эмпирическая социология, психология, математическая лингвистика, теория машинного перевода. Сложнее дело обстоит в тех гуманитарных науках, которые в целом не поддаются формализации. В них господствует, по выражению Г. Х. фон Вригта «теоретический анархизм»²⁰². Каждая такая наука представляет собой целый спектр конкурирующих построений и концепций. Тем не менее и здесь следует отметить присутствие конвенций, свидетельством чему является сам научный язык, общепринятый понятийный аппарат, приемы и правила

²⁰¹ Микешина Л. А. *Философия науки* / Л. А. Микешина. М., 2005. С. 117)

²⁰² Вригт Г. Х. *Логико-философские исследования* / Г. Х. Вригт. М., 1986

аргументации, позволяющие специалистам данной отрасли знания понимать друг друга и обсуждать актуальные вопросы. Безусловно, при обсуждении большинства тем представителями социогуманитарного знания преобладает не консенсус, как в точных науках, а дисконсенсус. Тем не менее, как считает американский социолог науки И. Валлерстайн, такая ситуация весьма плодотворна, поскольку особенно благоприятна для творчества, для «изобилия возможностей сделать мир лучше»²⁰³.

По меньшей мере в вопросе о том, что входит в сферу компетенции той или иной гуманитарной дисциплины, ее представители более или менее едины. В качестве иллюстрации к этому тезису приведем суждение известного отечественного религиоведа Е. А. Торчинова. «Все специалисты, – пишет он, – имеющие отношение к этнологическим и этнографическим исследованиям, хорошо знают, что при полевых исследованиях различных неевропейских культур (как архаических, так и высокоразвитых) исследователю приходится сталкиваться с весьма значительным количеством фактов, которые совершенно необъяснимы с точки зрения господствующей научной парадигмы. Из опасения за свою профессиональную репутацию и боязни быть обвиненными в ненаучности, легковерии и т. п. ученые, сталкивающиеся с такого рода фактами, как правило, оставляют их для разговора в узком кругу или для застольных бесед с приятелями. Во всяком случае, в их научные публикации данные факты не попадают, а следовательно, и не становятся объектом теоретической рефлексии»²⁰⁴. Таким образом, все загадочное, таинственное, не вписывающееся в современную научную картину мира, по молчаливому согласию специалистов исключается из рассмотрения.

В целом в гуманитарном познании, особенно в философии, преобладает плюрализм оценок и «конфликт интерпретаций» (П. Рикёр). С определенной долей условности в качестве конвенций можно рассматривать наиболее распространенные теории, общепризнанные

²⁰³ Валлерстайн И. Конец знакомого мира: Социология XXI века / И. Валлерстайн М., 2003. С. 3.

²⁰⁴ Торчинов В. А. Религии мира. Опыт запредельного / В. А. Торчинов. СПб., 1997. С. 40.

точки зрения, методики анализа, измерения. Существует весьма сложный механизм выдвижения, распространения новых идей и концепций, которые проходят апробацию в научном сообществе и либо получают одобрение и дальнейшее распространение, либо вытесняются на периферию социогуманитарного знания.

§ 3. Диалог и коммуникация в социогуманитарном знании

Если конвенции и коммуникации имеют место как в точных, так и в гуманитарных науках, то диалогичность характерно преимущественно для социогуманитарного знания. Возникнув в далекой античности, диалог как форма поиска истины заинтересованными мыслящими индивидами сопровождает философию и другие гуманитарные науки на всех этапах их развития. Философское познание не случайно имеет диалогический характер. Философия ставит вопросы общего характера, называемые вечными, на которые невозможно найти один-единственный ответ. Каждый мыслитель предлагает свой вариант ответа, и эти ответы формируются и совершенствуются в ходе языковой коммуникации, диалога.

Сократ первым осознанно прибегал к диалогу, понимая под ним философскую беседу, в ходе которой обнаруживаются противоречия в аргументации собеседника, что, в свою очередь, помогает отыскать истину. Диалогически метод Сократа включал три этапа: иронию, майевтику, определение через индукцию. Этап иронии был предназначен для установления атмосферы диалога: Сократ, притворяясь простаком, пытался вызвать собеседника на разговор, побуждал его раскрыться, вступить в дискуссию. Этап майевтики (рождения знания) представлял собой целый каскад вопросов, задаваемых Сократом собеседнику, которые направляли беседу в нужное русло и приближали его к существу дела. На этапе индукции участники диалога совершали восхождение от частного к общему, что позволяло достигнуть общих определений, выражающих сущность вещей.

Ученик Сократа Платон создал целый литературный жанр философских диалогов. В его произведениях сократовское искусство достижения истины через постановку вопросов, раскрытие и столкновение противоречий достигает высочайшего уровня. Под это искусство подводится и философская база – теория припоминания. Согласно Платону, человеческая душа потенциально содержит в себе всю полноту знания, которое раскрывается, актуализируется путем умело задаваемых учителем вопросов.

Диалогическая форма философствования, поиска и изложения научных истин характерна для мыслителей и ученых эпохи Возрождения: Фр. Петрарки, Н. Кузанского, Дж. Бруно, Г. Галилея. Упрочению этой традиции способствовало учреждение во Флоренции Платоновской академии, изучение и комментирование трудов афинского мыслителя.

Философия Нового времени преимущественно монологична. В центре внимания гносеологии – субъектно-объектные отношения. Субъект – отдельный познающий индивид, объект – природа в целом или какой-либо ее отдельный фрагмент, функционирующий на основе механических закономерностей. Иначе говоря, объект – вещь, с которой не может быть диалога и на которую направлены познавательные усилия субъекта. Известно, что такая гносеологическая установка была вполне эффективна и привела к большим успехам познания и освоения материального мира. Философия в этот период в основном занималась разработкой научного метода и обоснования естественно-научного знания.

С середины XIX в., когда завершилось становление естественных наук и была создана их методологическая база, центр тяжести философских исканий смещается в сторону антропологической проблематики. В это же время происходит формирование отдельных дисциплин гуманитарного знания: социологии, психологии, религиоведения и др. В XX в. продолжается формирование методологии социогуманитарного знания, в которой диалогический принцип занимает важное место. Так называемая философия диалога представлена в трудах Дж. Коллингвуда, М. Бубера, Г. Гадамера, Э. Левинаса, М. М. Бахтина.

Английский историк и философ Р. Дж. Коллингвуд (1889–1943) исследовал логику вопроса и ответа в социально-гуманитарном познании. Процесс научного мышления, философствования есть постановка вопросов и получение ответов на них. Сами по себе утвердительные суждения, ответы представляют лишь часть общей картины познавательного процесса, ключом к которой являются первичные вопросы, поставленные исследователем. Несколько позже немецкий философ, представитель герменевтики, скажет: «Кто хочет мыслить, должен спрашивать»²⁰⁵.

Весьма оригинальную концепцию, названную диалогической теологией, создал иудейский философ М. Бубер (1878–1965). По его мнению, бытие следует понимать как диалог человека с Богом, с миром, с другим человеком. Бубер выделяет отношения между личностями, которые обозначает Я–Ты, и отношения Я–Оно, в которых мир и даже человек воспринимаются как безличные объекты. Отношения между человеком к высшей личностью – Богом, по Буберу, представляют образец, пример для уважительного отношения к другим людям и природе, которую следует понимать не как механический агрегат материальных свойств и качеств, а как нечто таинственное, неповторимое и даже личное. Такая установка, по мнению философа, позволяет адекватно воспринимать окружающую реальность, устанавливая подлинно человеческие отношения с другими людьми, достичь внутренней цельности личности²⁰⁶.

Остановимся более подробно на представителе отечественной «философии диалога» М. М. Бахтине (1895–1975). М. Бахтин, литературовед и философ, свою первую большую работу посвятил изучению творчества Достоевского («Проблема поэтики Достоевского», 1929). В дальнейшем, после ареста и ссылки, находясь в г. Саранске, самостоятельно, в отрыве от больших научных коллективов, сформировал новый тип мышления в гуманитарном познании.

²⁰⁵ Гадамер Г. Истина и метод / Г. Гадамер. М., 1988. С. 441.

²⁰⁶ Бубер М. Я и Ты / М. Бубер. М., 1993.

Основная направленность его философских и литературоведческих исследований – преодоление «монологичности», традиционной, классической философии, раскрытие специфики гуманитарного познания, отличие его от естественно-научного, выявление персоналистического характера истории, филологии и философии.

Диалогический принцип лежит в основе исследований Бахтина по этике, эстетике, герменевтике и философии языка. Более того, диалог, общение составляют характерную черту человеческого бытия. «Быть – значит общаться», – подчеркивал философ. В диалоге, в диалогических отношениях раскрывается позиция, точка зрения участников общения. «Смысл потенциально бесконечен, – пишет Бахтин, – но актуализироваться он может лишь соприкоснувшись с другим (чужим) смыслом. Актуальный смысл принадлежит не одному (одинокому) смыслу, а только двум встретившимся и соприкоснувшимся смыслам»²⁰⁷.

Бахтин выделяет следующие черты речевого общения, практически определяющие структуру диалога: смена речевых субъектов, завершенность высказываний, отношение высказывания к самому говорящему и адресованность высказывания, причем адресатом может быть как непосредственный участник диалога, так и коллектив, народ, нация.

В представлении Бахтина вся человеческая культура глубоко диалогична. Диалог ведется не только между современниками, имеет место также постоянный диалог с традицией, в ходе которого раскрываются новые смыслы как хорошо знакомых, так и полузабытых текстов. «Нет ни первого, – пишет Бахтин, – ни последнего слова и нет границ диалогическому контексту (он уходит в безграничное прошлое и в безграничное будущее). Даже прошлые, то есть рожденные в диалоге прошедших веков, смыслы никогда не могут быть стабильными... они будут меняться (обновляясь) в процессе последующего, будущего развития диалога. В любой момент развития диалога существуют огромные, неограниченные массы забытых смыслов, но в определенные

²⁰⁷ Бахтин М. М. Эстетика словесного творчества / М. М. Бахтин. М., 1979. С. 350.

моменты дальнейшего развития, диалога, по ходу его они снова вспомнятся и оживут в обновленном виде. Нет ничего абсолютно мертвого: у каждого смысла будет свой праздник возрождения»²⁰⁸.

Последователь и единомышленник М. М. Бахтина В. С. Библер отмечал, что в XX в. произошла переориентация разума от идеи познания к идее взаимопонимания. В центре его исследований как логика – диалогика разума, так и логика различных культур, взаимодействие которых философ определяет как диалог²⁰⁹.

До сих пор мы подчеркивали преимущественно эпистемологическую, познавательную сторону коммуникации и диалога как одну из ее форм. Другая ее сторона может быть названа нравственной или гуманистической. В этом случае речь идет уже не о познании (гуманитарном или естественнонаучном), а о некоем проекте по установлению подлинно человеческих отношений между людьми. Так, М. Бубер призывает видеть в другом человеке личность, отношение с ней – это отношение Я–Ты. Если мы относимся к другому как к средству, низводя его до уровня вещи, предмета, то подобное взаимодействие Бубер обозначает формулой Я–Оно, и выражает она отчуждение и враждебность во взаимоотношениях людей.

Гуманистический аспект диалога, коммуникации разрабатывались многими европейскими философами. По-видимому, первым, кто ввел понятие коммуникации в философию, был немецкий философ К. Ясперс (1883–1969). Он хорошо знал психологию человека, его духовный мир, так как начинал свою деятельность в качестве врача-психиатра, а потом, в значительной мере под влиянием жены, обратился к философии. Ясперс разделял коммуникацию на объективную, то есть обычное, прагматичное общение между людьми, и экзистенциальную, когда происходит соприкосновение духовного мира личностей. В ходе экзистенциальной коммуникации человек обнаруживает в другом человеке такие же черты,

²⁰⁸ Бахтин М. М. Эстетика словесного творчества. С. 373

²⁰⁹ Библер В. С. От наукоучения к логике культуры / В. С. Библер. М., 1991.

установки, надежды и страхи, как у него самого. Я обнаруживает себя в другом.

Выходец из России французский философ Э. Левинас (1906–1995) написал целый ряд произведений, в которых разрабатывал тему взаимоотношения личности с другим человеком, носителем иного сознания, иных привычек и моральных представлений. Это книги «Время и Другой» (1948), «Гуманизм другого человека» (1973), «Между нами. Эссе на тему мысли, направленной к Другому» (1991). Важный момент его концепции – процесс трансцендирования, под которым он понимал выход за рамки собственного эгоизма. Оптимальным во взаимоотношениях людей Левинас считает установление «трансцендентальной коммуникации», в которой ее участники обусловлены друг с другом, каждый является «значащим для другого».

Тема гуманизации отношений между людьми не случайно стала одной из центральных в социогуманитарных текстах европейских мыслителей периода, последовавшего за Второй мировой войной. Можно сказать, что Европа, уставшая от ужасов двух мировых войн, в лице наиболее чутких своих мыслителей, повернулась к иным средствам разрешения конфликтов, чем война и конфронтация, причем задача усложнилась в связи с наплывом в европейские страны выходцев из иных культурных регионов (арабов, турок и др.). Поэтому отношение к Другому, установление нормальных взаимоотношений с ним стало весьма актуальной проблемой. По-своему на нее откликнулся немецкий философ Ю. Хабермас (род. 1929). Он длительное время работал в рамках Франкфуртской школы – философского направления, которое подвергало резкой критике образ жизни и мышления в современном западном обществе. Отсюда наличие в философии Хабермаса духа критицизма и стремления выработать свой альтернативный социальный и гуманистический проект. В 60-е гг. XX в. он рассматривался как один из идеологов движения «новых левых».

Коммуникация – центральное понятие в концепции Хабермаса. Опираясь на него, философ проводит различие между эмпирико-

аналитическими и историко-герменевтическими науками. В последних понимание смысла текста, высказываний выполняет ту же роль, что и наблюдение в науках эмпирико-аналитических. Понимание, в свою очередь, достигается через коммуникацию: «... понимающий устанавливает коммуникацию между обоими мирами (т. е. своим и текстовым – В. Г.); он схватывает предметное содержание традиционного смысла, применяя традицию к себе и своей ситуации»²¹⁰.

Таким образом, коммуникация у Хабермаса тесно связана с пониманием, которое традиционно относится к гуманитарному познанию и противопоставляется объяснению, присущему естественнонаучному мышлению. Отсюда следует, что коммуникация не присутствует в естественных и точных науках. Безусловно, с этим трудно согласиться. Другое дело, что Хабермаса интересует, прежде всего, социальная и гуманитарная сферы общества. Поэтому в его интерпретации коммуникация наделяется нравственным смыслом, о чем свидетельствует само название одного из главных его трудов²¹¹.

Стремясь найти основу для преодоления конфликтов в обществе и для достижения подлинной социальной интеграции, Ю. Хабермас предлагает перейти от конфронтации к коммуникации, плодотворному дискурсу представителей различных культурных и социальных традиций. Надо вовлечь Другого, то есть возможного противника, в дискуссию. Сама языковая коммуникация подразумевает признание собеседника равным себе²¹². Основой достижения консенсуса в коммуникативном действии являются общепризнанные логические правила. Иначе говоря, дискутируя, мы опираемся на единые нормы аргументации и тем самым устанавливаем взаимопонимание, разумный компромисс.

Коммуникативное действие философ противопоставляет стратегическому. Если первое имеет моральную природу, поскольку в процессе коммуникации устанавливается нравственное признание друг

²¹⁰ Хабермас Ю. Познание и интерес / Ю. Хабермас // Философские науки, 1990. С. 94

²¹¹ Хабермас Ю. Моральное сознание и коммуникативное действие / Ю. Хабермас. СПб., 2001.

²¹² Хабермас Ю. Вовлечение Другого / Ю. Хабермас. СПб., 2001.

друга, то второе опирается на силу. Только на основе коммуникации, полагает Хабермас, а не на идеологии, можно достичь естественной интеграции общества, поскольку коммуникация, в отличие от идеологии, содержит в себе рефлексию, способствующую intersubjectivity и взаимопониманию. Таким образом, главными критериями коммуникации являются понятность, правильность и моральность.

Хабермасовская концепция коммуникативного действия порождает много вопросов. Безусловно, лучше вести дискуссию, чем военные действия. Однако достаточно ли для достижения консенсуса осознания единых норм аргументации, особенно когда объективные интересы сторон прямо противоположны. Для сравнения отметим, что К. Маркс, говоря о классовом взаимопонимании и солидарности, указывал объективные, материальные предпосылки, определяющие единство классового сознания. Христианские мыслители, проповедуя идеи милосердия, сострадания и терпимости, опирались на божественные заповеди и на пример самопожертвования Иисуса Христа. На этом историческом фоне аргументация Хабермаса выглядит довольно зыбкой.

Таким образом, тема диалога и коммуникации весьма широко обсуждается в современной науке и философии, получая самые разнообразные интерпретации – от «теологической диалогии» М. Бубера до «коммуникативного действия» Ю. Хабермаса. Диалогичность, полифоничность, стремление к взаимопониманию – императивы европейской культуры нашего времени.

Глава 8

ПРОБЛЕМА ИСТИННОСТИ И РАЦИОНАЛЬНОСТИ В СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ

§ 1. Рациональность и истинность в классический период

Научное познание представляет собой преимущественно рациональную деятельность. В широком смысле рациональность, или

разумность, предполагает систематичность, обоснованность, логическую упорядоченность как самого процесса познания, так и изложения его результатов. Рациональность также подразумевает употребление понятий со строго фиксированным содержанием, соблюдение основных логических законов, сопоставление результатов познания с изучаемым фрагментом действительности. Внерациональные формы восприятия мира – интуиция, вера, озарение, как правило, выполняют функцию пускового механизма познания, творческого стимула познавательной активности исследователя. Их роль, несомненно, велика, но сами по себе, без рациональных форм познания, они не обеспечивают производство и функционирование всего массива научного знания.

Нормы рациональности исторически изменчивы. В отечественной философии науки выделяют классический, неклассический и постнеклассический типы рациональности²¹³.

«Классическая рациональность, – отмечает Л. А. Микешина, – исходит из того, что неизменный разум господствует над неизменной природой согласно неизменным принципам, а само рационалистическое мышление и разумно-целесообразное действие осуществляется универсальным субъектом, обладающим могущественным рефлексивным сознанием, не знающим границы в познании себя и окружающего мира»²¹⁴. Такое понимание идеалов и норм научного познания отвергает все субъективное, ценностное, эмоциональное. Достаточно вспомнить, например, учение Ф. Бэкона об «идолах познания» или концепцию методического сомнения Р. Декарта. С этой точки зрения сущность человека заключается в его разумности. Мышление по своей сути не может быть неразумным. Это главный мотив философии и науки Нового времени. Даже Б. Паскаль, писавший о «религии сердца», тем не менее считал мысль главным качеством человека. «Я могу представить себе, – пишет он, – человека без рук, без ног, без головы – ведь только опыт

²¹³ Исторические типы рациональности. Т. 1–2. М., 1995–1996

²¹⁴ Микешина Л. А. Философия науки. М., 2005. С. 74.

учит, что голова человеку более необходима, чем ноги. Но я не могу вообразить человека без мысли. Это был бы камень или животное»²¹⁵.

Мыслители классической эпохи по меркам разума, рациональности оценивают не только человека, но и общество, в котором он живет. Это, в частности, проявляется в концепции общественного договора (Т. Гоббс, Ж.-Ж. Руссо), согласно которой государство и другие общественные институты возникли в результате рационального решения составляющих общество индивидов. В век Просвещения императив Разума заключался в требовании тотальной перестройки общества по рационалистическим проектам. Данная установка сохраняется и в марксизме, создавшем свой проект рационального общественного устройства. В будущем коммунистическом обществе, полагал К. Маркс, отношения между людьми станут «разумными и прозрачными» и это будет условием исчезновения «иллюзорных» форм сознания – идеологии и религии.

Из тезиса о единстве разума, о тождестве мышления и бытия следует вывод о единственности и объективности истины, противостоящей множеству заблуждений. Вера в человеческий разум, доходящая до его абсолютизации, в возможность безграничного познания мира и самопознания человека сыграла важную роль в развитии европейского общества. Были заложены основы науки и созданы предпосылки для индустриального освоения действительности.

§ 2. Неклассические и постнеклассические трактовки истины и рациональности

Дальнейшее развитие философского, естественнонаучного и социогуманитарного познания продемонстрировало ограниченность классических представлений об истине и рациональности. Рационалистическое видение окружающего мира и человека уже в XIX в. дополняется иррационалистическими концепциями, которые в философии наиболее ярко были представлены А. Шопенгауэром, С. Кьеркегором, Ф. Ницше. Действительность оказалась более сложной,

²¹⁵ Паскаль Б. Мысли / Б. Паскаль. М., 1995. С. 105.

непредсказуемой, неупорядоченной, чем полагали мыслители XVII–XVIII вв. Последовавшие вслед за этим открытия в физике, астрономии, этнографии продемонстрировали зависимость результатов познания не только от объекта, но и от характера связи между субъектом и объектом, выражающейся в наборе средств, форм деятельности субъекта по отношению к объекту. Социогуманитарное познание в этот период исследует безбрежный океан различных культур, образов жизни, религии, мифологических представлений. Таким образом, была поставлена под сомнение незыблемость представлений классической науки относительно независимости знания от субъекта и единственности истины.

На этапе постнеклассической науки рациональность и истинность знания как в естественных, так и в гуманитарных науках эволюционирует в сторону углубления рефлексии над самим познавательным процессом. В поле зрения ученых и философов оказываются ценностные факторы, влияющие на процесс познания. Если ранее развитие науки рассматривалось как имманентный процесс, то теперь утверждалась детерминированность научного поиска и его результатов социальными и культурными факторами. Истина в таком научном и философском дискурсе предстает многоликой, частные истины дополняют друг друга, составляя образ сложной, многоуровневой реальности. На постнеклассическом этапе развития науки реальностью стал запрет монополии на истину. В области социально-гуманитарных наук происходит осознание недопустимости прямого, непосредственного применения на практике различных теоретических концепций, что было характерно для XIX и первой половины XX в.

Эти тенденции были абсолютизированы, а порой и доведены до абсурда философией постмодернизма. Представители постмодернизма, отталкиваясь от тезиса плюралистичности истины, перешли к ее полному отрицанию. По их мнению, истина – некая ложная метафизическая конструкция, подавляющая свободу мышления и воображения. Одновременно с истиной отбрасывается и рациональность. Рациональный образ мысли обозначается как логоцентризм, установку на его

преодоление постмодернисты называют логомахией. Сам же постмодернизм можно трактовать как форму последовательного релятивизма, отбрасывающего все устойчивые ценности и нормативы, без которых не может нормально функционировать человеческое общество и входящие в него социальные институты. Безусловно, нет раз и навсегда установленного понимания истины и рациональности. Они исторически изменчивы, но при этом осуществляют регулятивную, целеполагающую функцию, и в этом смысле их присутствие в научных концепциях, теориях обязательно и неустранимо.

§ 3. Экзистенциальная истина. Истина и правда

Экзистенциально-антропологические философские концепции, несмотря на свои весьма далекие от естествознания установки, тоже используют понятие истины, придавая ему специфическое значение. Истина в этих интеллектуальных построениях трактуется преимущественно в качестве такого рода знания, которое способствует духовному раскрепощению человека, его творческой самореализации. Истина в этом смысле есть подлинное бытие, должный образ жизни и мысли. Н. Бердяев отмечал неразрывность истины, свободы, творчества. Только в свободном созидании нового реализуется истинное призвание человека.

В немецком экзистенциализме была сформулирована точка зрения о постижении истины бытия в так называемых пограничных ситуациях, перед лицом смертельной опасности или в другой экстремальной ситуации. М. Хайдеггер акцентирует внимание на буквальном значении греческого термина «истина» – алетейя, который он переводит как несокрытое, непотаенное. Хайдеггер отмечает, что истина открывает себя прежде всего поэтическим натурам, острее, чем другие люди, чувствующим тайны бытия. Таким образом, по Хайдеггеру, истина является не характеристикой познания, а свойством бытия. Его подход получил развитие в герменевтической концепции истины Х. Гадамера, которая близка к экзистенциальной, но не совпадает с ней полностью.

В фундаментальном труде «Истина и метод» Гадамер утверждает, что познание истины возможно не только посредством научной методологии, но и в гуманитарном постижении действительности через искусство, философию, историю. В них, пишет философ, «возвещает о себе истина, не подлежащая верификации методологическими средствами науки»²¹⁶. Гадамер стремится избежать субъективизации гуманитарного познания. Его объективность достигается не через погружение в духовный мир автора, как полагал В. Дильтей, а посредством уяснения сути вопроса, проблемы, скрытой в тексте. Важно даже не то, что хотел сказать автор в своем произведении, а то, что через него возвещает само бытие.

В русском языке истина часто сопрягается с правдой. На это обстоятельство обращали внимание многие отечественные мыслители. П. А. Флоренский в своем фундаментальном исследовании об истине «Столп и утверждение истины» (М., 1914) отмечает, что русский термин «истина» восходит к славянскому «естина» – то, что есть на самом деле. Термин «правда» фиксирует ценностный аспект нашего знания. Правда – то, что для нас значимо, прежде всего, в нравственном плане, то, что признается нами всем существом души. Отсюда родственные слова: правота, праведность, справедливость. Правда означает, таким образом, не безличную истину, а глубоко прочувственное знание, которое имеет свое основание не только в разуме, но и в сердце.

Н. К. Михайловский отмечал необычайную внутреннюю гармонию и красоту русского слова «правда». «Такого слова, – продолжает он, – нет, кажется, ни в одном европейском языке. Кажется, только по-русски правда-истина и правда-справедливость называются одним и тем же словом и как бы сливаются в одно великое целое. Правда, – в этом огромном смысле слова, – всегда составляла цель моих исканий. Безбоязненно смотреть в глаза действительности и ее отражению в правде-истине, правде объективной, и в то же время охранять и правду-

²¹⁶ Гадамер Х. Истина и метод. С. 39.

справедливость, правду субъективную, – такова задача всей моей жизни»²¹⁷.

Очевидно, что экзистенциально-антропологическое понимание истины преобладает в гуманитарном и художественном познании. Естественные науки формировались и развивались вне этического измерения. Современное состояние науки и культуры настоятельно требует гармонического сочетания истины и нравственности, истины и правды, или, иначе говоря, гносеологического и экзистенциального аспектов истины.

Глава 9

ОБЪЯСНЕНИЕ, ПОНИМАНИЕ, ИНТЕРПРЕТАЦИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ

Производство знаний и их передача представляют собой коммуникативный процесс. В числе необходимых элементов он включает объяснение, понимание и интерпретацию. Явления, события окружающего мира, культуры необходимо объяснить, понять, истолковать. По традиции, идущей от В. Дильтея, объяснение и понимание противопоставлялись друг другу. Объяснение рассматривалось как метод естественнонаучного знания, понимание – социально-гуманитарного. Финский логик Г. Х. Вригт отмечал, что «в обычном словоупотреблении не проводится четкого различия между словами “понять” и “объяснить”. Практически любое объяснение, будь то каузальное, телеологическое или какое-то другое, способствует пониманию предметов. Однако в слове “понимание” содержится психологический оттенок, которого нет в слове “объяснение”»²¹⁸.

Характеризуя обыденное употребление этих слов, отметим также, что объяснение предполагает истолкование того или иного вопроса, адресованное кому-то, а понимание подразумевает постижение существа вопроса прежде всего самим субъектом. Современная философия и методология науки в основном преодолели радикальное

²¹⁷ Зеньковский В. В. История русской философии. В 2 т. Т. I. ч. 2 / В. В. Зеньковский. Л., 1991. С. 172.

²¹⁸ Вригт Г. Х. Логико-философские исследования / Г. Х. Вригт. М., 1986. С. 45.

противопоставление этих двух операций познавательного процесса, но все же продолжают их различать. Поэтому мы рассмотрим их по отдельности.

§ 1. Объяснение

Объяснение является одной из главных функций теории, поскольку оно раскрывает связи между различными элементами знания и встраивает знание о том или ином объекте в общую теоретическую систему. Таким образом, объяснение – основная форма рационализации наших представлений о мире, обществе, культуре.

Существуют различные классификации объяснений. Прежде всего, их делят на формальные и содержательные. Формальные объяснения включают четкую фиксацию значения терминов, проведение аналогий, дедуктивное выведение суждений. Содержательные объяснения предполагают подведение данных явлений под общие закономерности, раскрытие их необходимых связей с кругом уже известных, объясненных явлений. Большинство авторов выделяют в содержательном плане номологические, каузальные и телеологические объяснения. Первое из них, номологическое, является объяснением через научный закон. Оно использовалось в работах Дж. Милля, А. Пуанкаре, в методологическом плане было исследовано К. Поппером, К. Гемпелем, К. Апелем. «Номологическое объяснение, – пишет отечественный логик А. А. Ивин, – связывает объясняемое событие с другими событиями и указывает на закономерный и необходимый характер этой связи... Объяснение включает факт в теоретическую конструкцию, делает его теоретически осмысленным и тем самым “утверждает” его как нечто не только эмпирически, но и теоретически несомненное»²¹⁹. Следует отметить, что в социогуманитарных науках номологическое объяснение практикуется редко, так как проблематичным является открытие и установление законов в этой сфере знания.

Каузальное объяснение встраивает объясняемый факт в причинно-следственные отношения, выявляет его генезис. Телеологическое

²¹⁹ Ивин А. А. Современная философия науки / А. А. Ивин. М., 2006. С. 414, 416

объяснение отвечает на вопрос о цели, предназначении того или иного явления, события. Эффективность и правомерность применения объяснения в естественных науках не вызывает сомнения. Сложнее обстоит дело в отношении социально-гуманитарного знания. Как уже отмечалось, В. Дильтей положил в основу разделения естественных и гуманитарных наук противопоставление методов понимания и объяснения. Однако начиная с середины XX в., в философии науки формируется убеждение в том, что метод объяснения, пусть ограниченно, но все же может применяться и в области социогуманитарного знания. К. Апель и Ю. Хабермас писали об использовании так называемых квазиобъяснительных методов в этой сфере знания.

По мнению отечественного философа В. И. Медведева, метод объяснения применяется как особый угол зрения при изучении человеческого общества и духовного мира личности. Объяснение возможно лишь в том случае, если субъект познания ставит себя вне объекта и стремится выявить внешние, объективные детерминанты его поведения. Примером может служить марксизм, который стремится объяснить духовную жизнь не из нее самой, а из внешних материальных факторов. То же можно сказать о структурализме, который выделяет в духовной культуре бессознательную структуру, отрывает ее от личности, объективирует. При таком подходе невозможна подлинная коммуникация между познающим и познаваемым, но при этом открывается обширное поле для применения методов социальной инженерии и различных манипулятивных практик. Сложнее обстоит дело с психоанализом. С одной стороны, между психотерапевтом и пациентом ведется диалог, однако его участники неравноправны, врач направляет ход беседы, организует поведение пациента, пытается объяснить его суждения, усматривая за ними некие объективные факторы. «В случае психоанализа, – пишет Медведев, – объяснение явно служит пониманию: цель психоаналитической процедуры – улучшение самопонимания пациента... И если обращение с человеком как объектом объяснения прерывает коммуникацию, то это делается затем, чтобы восстановить ее впоследствии

на более высоком уровне»²²⁰. Этот пример хорошо показывает, что в социогуманитарном знании объяснение имеет место, однако оно подчинено главной процедуре «наук о духе» – пониманию.

§ 2. Понимание

Термин «понимание» обрел категориальный статус в трудах основателей философской герменевтики Ф. Шлейермахера и В. Дильтея. Согласно Дильтею, понимание является средством гуманитарных наук в отстаивании своего методологического суверенитета. Проявления человеческого духа, которые изучают гуманитарные науки, всегда уникальны, неповторимы. Поэтому для их постижения, понимания необходимо пережить чужой чувственный и интеллектуальный опыт. За каждым текстом, фактом биографии, произведением искусства мы, как считал Дильтей, должны видеть особую психическую реальность, духовный мир того или иного индивида. Их понимание достигается через духовное соприкосновение личности автора и читателя, через вчувствование и вживание в чужой жизненный опыт.

Представители позитивизма, выступавшие за единство знания и методов его достижения, критиковали В. Дильтея за привлечение в область гуманитарных наук некоего сверхъестественного элемента, поскольку в трактовке немецкого философа понимание предполагает мистическую способность проникновения в чужую духовную жизнь, своего рода прыжок в иной внутренний мир. Дильтей пытался ответить на вопрос, как же все-таки возможно понимание совершенно различных духовных миров. Он фактически постулирует существование объективного духа, который и является основой взаимопонимания мыслящих и чувствующих индивидов. Позиция Дильтея в этом вопросе может быть охарактеризована как объективно-идеалистическая, но она допускает и иную трактовку, согласно которой объективный дух – это общая культурная основа, включающая социальные формы жизни и результаты духовной деятельности многих поколений людей.

²²⁰ *Медведев В. И.* Объяснение. Понимание. Язык / В. И. Медведев. СПб., 1997. С. 164.
542

Из целого ряда гуманитарных наук Дильтей особо выделял психологию и историю. Традиционную психологию он отвергал, поскольку она использует естественнонаучную методологию, в частности причинное объяснение душевных процессов. Подлинная психология – описательная, поскольку она наиболее адекватно воспроизводит духовную жизнь. В концепции Дильтея центральным жанром, включающим и психологию, и историю, оказывается биография. В. Дильтей попытался на практике реализовать эту установку, написав биографические работы о Ф. Шлейермахере и Ф. Ницше. На формирование взглядов Дильтея большое влияние оказал немецкий романтизм с его вниманием к миру субъекта, к целостности духовной жизни индивида, сохраняющей до конца непостижимую «последнюю тайну».

Дильтей, разрабатывая тему специфики гуманитарного знания, стремился преодолеть позитивистскую унифицированную методологию, единую как для гуманитарных, так и для естественных наук. Однако при этом он и сам не избежал позитивистского влияния, о чем можно судить по его попытке сформулировать общезначимые методы гуманитарного познания. Это отчетливо выражено в его «Наброске к критике исторического разума». Условием понимания чужого духовного мира, «вживания» в него является преодоление своей субъективности, отказ от собственных духовных установок.

Дальнейшая эволюция герменевтики шла по пути более четкого размежевания с позитивистской методологией. М. Хайдеггер совершает так называемый онтологический поворот в герменевтических исследованиях, рассматривая понимание не в качестве средства постижения текстов, а как специфический способ бытия человека в мире. Жить в мире – значит понимать его. При этом Хайдеггер не только противопоставляет «науки о духе» естественным наукам, но и подвергает резкой критике современную научно-техническую цивилизацию за ее стремление поставить под контроль сущее и за утрату связи с подлинным бытием.

Х. Гадамер, ученик и последователь М. Хайдеггера, ставший главным представителем философской герменевтики в XX в., сохраняет критическое отношение к современной цивилизации, и особенно к естественнонаучной методологии. В своем главном труде «Истина и метод» он отмечает, что не ставит задачу разработать метод правильного понимания, его цель – описать, проанализировать условия, в которых понимание совершается. Герменевтика в его трактовке является одновременно и особой теорией познания, и философией культуры, и онтологией человеческого бытия. Всякое понимание, согласно Гадамеру, неизбежно субъективно. Поэтому несостоятельны попытки перенесения естественнонаучной методологии в область гуманитарных наук, где объективистское стремление очистить знание от примеси субъективности ведет к ликвидации этого знания. Подлинное понимание состоит не в избавлении от собственной субъективности, а в ее осознании, учете составляющих ее компонентов: духовной традиции, к которой принадлежит познающий индивид, предварительных мнений о предмете понимания, предварительных рассуждений о нем (предрассудков).

Для характеристики понимания Гадамер предлагает метафору «слияния горизонтов». Понимание – не прыжок в чужой горизонт, как полагали Ф. Шлейермахер и В. Дильтей, а слияние своего горизонта и чужого, познаваемого. Поскольку понимание является способом человеческого существования, оно оказывается и самопониманием. В процессе понимания, по К. Ясперсу, происходит «высвечивание» собственной экзистенции.

Позитивистски настроенные исследователи обвиняли Гадамера в релятивизме и субъективизме. Представители критической герменевтики К. Апель, Ю. Хабермас упрекали его в недооценке рефлексивно-критического отношения к традиции. Они полагали, что духовная традиция непременно включает идеологические образования, искажающие коммуникацию. Однако этот путь приводит к использованию объяснительных методов в социально-гуманитарном познании: если

имеется идеологическое искажение, то надо выявить внешние объективные факторы, вызывающие его.

Тема понимания, являющаяся центральной в различных исторических формах герменевтики, очень широка. В заключение отметим, что она выходит за рамки традиционной герменевтической проблематики. Как отмечает А. А. Ивин, имеются три типичных области понимания: понимание действий человека, понимание природы и понимание языковых выражений. Последняя область, бесспорно, находится в компетенции герменевтики. С логической точки зрения «понимание неразрывно связано с ценностями и выражающими их оценками. Если объяснение – это подведение под истину, то понимание представляет собой подведение под ценность. Объяснение предполагает выведение объясняемого явления из имеющихся общих истин или истинного каузального утверждения. Понимание означает подведение интересующего нас явления под некоторую оценку. Это означает, что объяснение, как и всякое описание говорит о том, что есть, а понимание, подобно всякой оценке, – говорит о том, что должно быть»²²¹.

§ 3. Интерпретация

Одним из основных методов обработки научного материала является интерпретация. Зафиксируем ее соотношение с уже рассмотренными объяснением и пониманием. Суть операции объяснения – подведение того или иного факта, события, явления под известное знание или сформулированный ранее закон. Таким образом, объяснение, по крайней мере в тенденции, стремится к строгим формулировкам и к общезначимости. Объяснение поэтому дискурсивно и в идеале однозначно. Понимание плюралистично изначально. Каждый индивид схватывает, улавливает суть события прежде всего на субъективном уровне. Понимание преимущественно интуитивно. Интерпретация включает черты как объяснения, так и понимания. Подобно объяснению, она предполагает обращение к логическим процедурам, подобно пониманию, она

²²¹ Ивин А. А. Современная философия науки. С. 419.

субъективна и плюралистична. Можно сказать, что интерпретация является вербализованным и аргументированным пониманием.

Герменевтика XIX в. утверждала, что истолкование (интерпретация) производится в терминах интерпретатора (читателя), а понимание – в терминах автора. Для Х. Гадамера между пониманием и интерпретацией нет принципиальной разницы, так как обе процедуры субъективно нагружены. М. Хайдеггер выделяет два уровня понимания: первичный и вторичный. Вторичный фактически является интерпретацией. Философ отмечает главные его формы: филологическую и герменевтическую интерпретацию. Здесь понимание возвышается над рефлексивным уровнем и переходит в интерпретацию. В целом для Хайдеггера с его вниманием к онтологической проблематике интерпретация представляет собой один из путей «опрашивания бытия».

Большое внимание проблеме интерпретации уделял представитель французской герменевтики П. Рикер. Гуманитарное знание, по его мнению, наполнено символами, которые надо раскрыть, расшифровать, подвергнуть интерпретации. Интерпретация, таким образом, нужна там, где имеется множество смыслов²²². П. Рикер подвергает герменевтическому анализу такие философские направления, как феноменология, персонализм, структурализм. Особое внимание он уделяет психоанализу, который рассматривает как особую интерпретацию культуры. В системе философских взглядов Рикера герменевтика расширяет свою методологию и понятийный аппарат, дополняясь феноменологическими, структуралистскими и психоаналитическими процедурами.

Тема интерпретации обсуждается не только в различных вариантах герменевтики. Она занимает важное место и в современной аналитической философии. Так, Д. Дэвидсон создал целую теорию интерпретации, которая включает рассмотрение философских оснований интерпретации, а сама реальность понимается как единство языка и интерпретации²²³. В постмодернистской философии с ее акцентом на фигуре читателя, а не

²²² Рикер П. Конфликт интерпретаций: Очерки о герменевтике / П. Рикер. М., 2002.

²²³ Дэвидсон Д. Истина и интерпретация / Д. Дэвидсон. М., 2003.

автора, отмечается особая роль интерпретации, которой подвергает читатель тот или иной текст.

Таким образом, современная философия рассматривает интерпретацию наряду с пониманием в качестве важнейшего средства социогуманитарного познания.

Глава 10

ВЕРА, СОМНЕНИЕ, ЗНАНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ

§ 1. Вера – способ существования сознания

Веру нередко связывают с религией: не зря же религиозных людей называют верующими. отождествление веры как таковой с религиозной ее разновидностью, часто встречающееся в обыденном сознании, навеяно системой «научного атеизма», господствовавшего в нашей стране более чем 70 лет. Религиозная вера и вера как таковая четко различались русскими философами XIX – начала XX вв. Так, Е. Н. Трубецкой в книге «Мировоззрение В. С. Соловьева» писал о том, что вера как уверенность «необходимо присуща всякому, независимо от его убеждений, и ни в коем случае не должна быть смешиваема с верой мистической или религиозной, которая по существу свободна: человек свободен верить или не верить в Бога; но от его свободы не зависит – верить или не верить в бытие внешнего мира или собственное существование»²²⁴.

Вера как «форма жизни» (Л. Витгенштейн) пронизывает всю нашу жизнь. Подобно тому как мы дышим воздухом, не замечая того (если нет смога), так мы «дышим верой», не замечая того, если не встречаемся с вероломством. Этот «воздух веры» хорошо описан А. С. Пушкиным в «Евгении Онегине»: «Я знаю: век уж мой измерен; но чтоб продлилась жизнь моя, я утром должен быть уверен, что с вами днем увижусь я...»

²²⁴ Трубецкой Е. Н. Мирозерцание В.С. Соловьева. Т. 1 / Е. Н. Трубецкой. М., 1913. С. 265

(письмо Онегина к Татьяне). В принципе любая целесообразная деятельность немыслима без веры в ее осуществление. Цель деятельности предполагает веру в цель и в возможность ее достижения. Вера – существенно необходимый способ существования любого сознания, а не только религиозного. Она есть нравственно-эмоциональный и волевой акт, связанный с ценностно-смысловой структурой сознания. Знание и вера взаимно дополняют друг друга как два способа существования сознания. Знание связано с логическими его (сознания) смыслами, вера – с ценностными. Она упорядочивает ценностно-смысловую структуру сознания.

Для того чтобы рассмотреть вопрос о том, что такое вера как таковая, каковы ее компоненты, структура и функции, виды и формы, необходимо анализировать тему «Сознание» не в сциентистском ключе, невольно подталкивающим к отождествлению сознания и знания, а в системе духовной культуры, которая включает не только науку, но и религию. Диалог этих двух компонентов культуры – при рассмотрении указанной проблемы – не только возможен, но и необходим. В мировой философии давно исследуется гносеологический статус веры, то есть вопрос о том, какую роль она играет в становлении, функционировании и организации знания. Вера не только обуславливает и сопровождает знание, но порой в индивидуальном повседневном познании замещает его. Так, мы доверяем человеку, зачастую не зная его как следует. Житейски умудренные люди советуют: доверяй, но знай кому. В общении с другими людьми, в их познании вера и знание идут рядом. В то же время, как было показано еще Дж. Локком (1632–1704), знание и вера покоятся на разных основаниях.

Вера, как и совесть, милосердие, имеет внелогическую, эмоционально-нравственную подоплеку. Поэтому веру можно внушить, ею можно заразить (эмоциональное заражение), ее можно воспитать. Знание в основе своей имеет рационально-логическую подкладку. Правда, оно, как и вера, может быть приобретено в процессе жизненного опыта. Но это – обыденное знание. А научное учащийся усваивает, минуя личный жизненный опыт, в процессе обучения либо самообразования. С

точки зрения механизмов приобретения вера и знание различаются примерно так же, как воспитание и образование. Процессы эти в чем-то взаимосвязаны, но различны: образование – передача знаний, воспитание – приобщение индивида к ценностям жизни и культуры. Приобщение это происходит при помощи и под влиянием тех людей, которым данный индивид доверяет.

Какова же роль веры как условия «бытия среди людей» (Л. Витгенштейн)? Вера как таковая (и ее религиозная разновидность) отвечает особым «экзистенциальным» потребностям человека в исповеди, покаянии, утешении, одобрении и укреплении духа. С точки зрения экзистенциально-антропологической вера – базисный феномен жизни и деятельности человека. Это нравственно-эмоциональный и волевой акт принятия чего-либо как истинного («принял на веру»), ценного, целесообразного и т. д. в условиях отсутствия или невозможности достаточного логического обоснования того, что «принято на веру».

Русский философ Ю. Ф. Самарин (1819–1876), выступая против отождествления веры как самого глубокого, искреннего по чувствам, достигшего высшей потенции убеждения с верой как внешним формальным подчинением какому-либо авторитету, писал следующее: «Всякое творчество, народное и личное, всякое движение вперед предполагает непременно веру в силы, еще не проявленные, именно веру, то есть живое извещение чаемого, способность предчувствовать будущий факт в тех внутренних побуждениях, которые должны в нём выразиться»²²⁵. Из сказанного легко сделать вывод о том, почему вера может выступать компонентом таких когнитивных (знаниевых) феноменов, как предпонимание, предрассудок (мы берем его вне негативно-оценочного подтекста), то есть компонентом, предпосланным пониманию, его предпосылкой. Вера и знание предполагают друг друга как два «дополнительных» способа существования сознания.

Попутно отметим, что конструктивная роль веры в познании истины не вызвана лишь недостатком информации. Указанный случай является

²²⁵ Самарин Ю. Ф. Соч / Ю. Ф. Самарин. М., 1877. Т. 1. С. 267

частным, не имеющим всеобщего характера. Можно сколько угодно наращивать объем информации, но ее усвоение и использование будут по-прежнему основываться на предпосылках, в той или иной мере принятых на веру. Эти предпосылки могут вызвать подозрение в догматизме. Вот что пишут в данном случае авторы книги, посвященной теории множеств: «Поскольку вера в объективную реальность, что бы под этим ни подразумевалось, и обусловленная ею однозначная определенность понятия множества и самой теории множеств – это всего лишь своего рода успокоительные средства, вовсе не приводящие к догматическому отказу от каких-либо предложенных теорий множеств <...> такой метафизический акт веры оказывается совершенно безобидным и даже в известном смысле полезным»²²⁶. Авторы выражаются весьма осторожно, но окончательный вывод ясен.

Более определенно высказываются по указанному поводу ученые-гуманитарии. Сошлемся в данном случае на суждение С. С. Аверинцева. С одной стороны, лишь дедукция дает полноту формальной доказательности. С другой стороны, сама дедуктивность «требуется нерациональных, вненаучных оснований, и притом так, что их принятие предстает не как компромисс, но как стабильный структурный принцип рационализма. Поставив под вопрос исходную аксиоматику, европейская наука перешла от геометрии Евклида к геометрии Лобачевского, Гаусса, Римана. Вера и сомнение в исходных аксиомах определяют этот мыслительный ход»²²⁷.

§ 2. Диалектика веры и сомнения

В вере как некой сущности, синкретичной целостности можно аналитически вычленивать три взаимодополняющие друг друга ипостаси – проявления данной сущности: уверенность, доверие и верность.

²²⁶ Френкель А. А. Основания теории множеств / А. А. Френкель, Бар-Хиллел. М., 1996. С. 415, 416.

²²⁷ Аверинцев С. С. Античная риторика и судьбы античного рационализма // Аверинцев С. С. Риторика и истоки европейской литературной традиции. М., 1996. С. 128.

Последняя может быть синонимом истинности, то есть выступать как гносеологическое понятие. Совместное рассмотрение веры и истины лежит не только в русле религиозной мысли, но и философии. В последней синтез истины и веры дан в понятии достоверности. Достоверная информация – это истинная информация, то есть та, которой можно верить, доверять.

В межличностных отношениях доверие – это тот первичный «моральный капитал», который дается в кредит каждому человеку. Бездумно расходовать этот авансированный капитал, «кредит доверия» опасно: обманувший однажды – кто тебе поверит впредь! Мы не зря использовали здесь, хотя и фигурально, экономические категории: капитал, кредит, аванс и т. д. Дело в том, что без определенного минимума доверия невозможен бизнес²²⁸.

Коррелятом (соотносительным парным понятием) веры выступает сомнение как непременный атрибут и свободы веры, и свободы мысли, свободомыслия. Это может быть сомнение философа скептического толка (скептицизм). Это может быть методическое сомнение ученого (в декартовом смысле). Своим знаменитым принципом сомнения Р. Декарт (1596–1650), можно сказать, перевернул религиозное соотношение веры и разума. В истине существования сомневающейся мысли знание впервые находит надежную точку опоры. Достоверное знание существует, так как существует сам мыслящий и сомневающийся человек. Синтез истины и веры происходит не на основе веры (как в религии), а на основе знания.

Сомнение может рассматриваться и как экзистенциальная категория. В таком случае она, подобно вере, охватывает и мышление, и чувства, и волю, то есть выражает состояние человеческого духа в его целостности. Культура сомнения предполагает определенную степень внутренней духовной свободы, самостоятельную выработку своих мнений и определенную степень критичности к ним, включая возможность отказа от фанатической закованности в панцирь одного мнения как единственно

²²⁸ Чьюнинг К. Бизнес сквозь призму веры / К. Чьюнинг, Дж. Эби, Ш. Дж. Роэлс. М., 1993. С. 67

истинного. Ведь сомнение – это процесс соединения, совмещения разных мнений в сознании индивида. Сомневающийся видит не только светлую, но и теневую сторону в любом явлении, то есть, образно говоря, не лишается бинокулярного зрения. Поэтому-то Вольтер заметил: «Сомнение – начало мудрости».

С понятия «сомнение» надо снять негативно-оценочный налет. Сомнение – не червяк, изнутри пожирающий плоды науки. Оно оберегает от конформизма, догматичности веры в те или иные авторитеты в науке. «Подвергай все сомнению» – завет древнегреческой философии. Свободомыслие и связанное с ним сомнение дают право на выработку собственного мнения. Вера (скажем, в превосходство своей религии, своей нации и т. д.), начисто оторванная от здравых размышлений, может превратиться не только в суеверие, но и в слепое изуверство, религиозный и националистический фанатизм, который может принести много бед, как о том свидетельствует вся мировая история и современность. Сами священнослужители предостерегают от подобного фанатизма, призывая паству к вере «трезвенной». Таким образом, можно говорить не только о культуре сомнения, но и о культуре веры. Она не подушка, на которой удобно спать. Наоборот, вера предполагает духовные усилия, жизненную активность любого человека (в том числе и ученого), направленную на позитивные дела. «Вера двигает горы» не только в жизни, но и в науке.

Глава 11

ДИСЦИПЛИНАРНАЯ СТРУКТУРА СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ НАУК

§ 1. Проблема разделения социальных и гуманитарных наук

До сих пор мы анализировали различие естественных и социогуманитарных наук, демонстрируя на этом материале специфику социально-гуманитарного знания. Однако само это знание неоднородно. Уже в первом приближении оно распадается на две группы: социальное и

гуманитарное знание. Соответственно выделяются и две группы наук. К социальным наукам традиционно относят экономические дисциплины, социологию, правоведение, к гуманитарным – историю, культурологию, литературоведение и др.

У этих групп социогуманитарных дисциплин различен предмет изучения. Предметом социальных дисциплин является общество, его структура, закономерности развития и функционирования. Социальное знание стремится к объективности. Это означает, что в нем объект противостоит субъекту. Тем самым социальное знание по своему характеру тяготеет к естественно-научному. Основным методом познания социальных наук, как и наук о природе, – объяснение. Важную роль здесь играют количественные показатели, нередко применяются математические модели.

Предметом гуманитарного знания является человеческий мир, мир ценностей, верований, предпочтений и мотивов. Эта сфера гораздо в меньшей степени, чем социальная, поддается упорядочиванию, систематизации. В ней практически невозможно зафиксировать какие-либо устойчивые закономерности. Методами ее изучения являются описание и понимание. Важной чертой гуманитарного познания является отсутствие противопоставления субъекта и объекта. На первый план выдвигаются диалог и коммуникация. Социальные науки опираются преимущественно на натуралистическую исследовательскую программу, тогда как гуманитарные – на культурцентристскую (антинатуралистическую).

Вместе с тем резкой грани между социальными и гуманитарными науками нет. Одна и та же дисциплина может включать как типично социальный аспект, выстроенный в соответствии с натуралистической программой, так и гуманитарный, основанный на культурцентристской исследовательской программе. Так, экономические дисциплины, исследующие структуру экономики, ее закономерности, остаются в рамках социального знания, тогда как изучение мотивов экономического поведения людей, их экономические интересы и предпочтения составляют

гуманитарный аспект экономического знания. Аналогично можно выделить натуралистический и гуманитарный аспекты в психологии (классическая психология и понимающая). Классическая филология относится к гуманитарному знанию, использующему «понимающую» методологию, а, например, структурная лингвистика, тоже входящая в комплекс филологических наук, близка по своим исследовательским процедурам к естественнонаучному и формализованному знанию.

Более того, любой технический и даже природный объект, поскольку он включен в сферу человеческой деятельности, может быть описан в терминах гуманитарного, социального, технического или естественнонаучного знания. Как отмечает З. А. Сокулер, «вполне возможно культурологическое исследование ускорителей элементарных частиц. Из него мы не узнали бы о физических законах, но смогли бы узнать много интересного о профессиональном сообществе физиков и его социальном окружении. Можно сказать, что для культуролога ускоритель элементарных частиц выступает как текст, в котором закодированы убеждения и ожидания определенного сообщества»²²⁹.

Таким образом, социальные и гуманитарные науки различаются по предмету, методу, исследовательской программе. Еще раз отметим, что грани между ними имеются, но они подвижны, жесткая их фиксация и противопоставление этих форм знания были бы неправомерны.

§ 2. Вненаучное и социогуманитарное знание

Знание об обществе и человеке имеет статус научного, если является результатом профессиональной деятельности ученых, если оно систематизировано, обосновано и эмпирически проверяемо. Кроме научного, представленного комплексом социально-гуманитарных дисциплин, знание о человеке, культуре, обществе может быть обыденно-практическим, религиозно-мифологическим, художественным. Философское знание не является строго научным, но приближено к нему, поскольку, как правило, выражено в теоретической форме.

²²⁹ Философия науки / под ред. А. И. Минкина. М., 2007. С. 288.

Обыденно-практическое знание опирается на здравый смысл, оно включает элементарные сведения об окружающем мире, обществе, самом человеке. Кроме вербальных форм оно существует и на чувственном уровне. Обыденное знание несистематизировано, фрагментарно и не проникает в сущность вещей и процессов. Тем не менее оно является как основой жизнедеятельности отдельного человека, так и материалом для формирования более высокой формы познания – научной. Понятийный аппарат большинства наук своими корнями уходит в пласт обыденного, разговорного языка.

Религиозно-мифологическое знание исторически было первым относительно обобщенным взглядом на мир. Мифы содержали детальную характеристику природных и общественных сил. Это знание образно и, как правило, фантастично, в нем велика роль воображения. В рамках философии структурализма (К. Леви-Строс и его последователи) было показано, что мифы разных народов мира имеют сходную структуру, включают бинарные оппозиции, перешедшие впоследствии и в философское познание.

Развитые формы религии опираются на систематизированную мифологию, изложенную в так называемых сакральных текстах (Веды, Библия, Коран). В них отражается опыт сотен и тысяч поколений, в том числе представления о Вселенной, моральные нормы. В христианстве, а также в других религиях складывается такой интересный феномен культуры, как догматика. С точки зрения богословия все догматы имеют сверхъестественное происхождение. Они сверхразумны и требуют безусловного принятия, минуя цензуру человеческого разума. Атеистическая и рационалистическая мысль Европы неоднократно потешалась над этими претензиями и требовала отбросить догматы в силу их противоразумности.

Однако правильнее их рассматривать как спрессованный, концентрированный социальный и культурный опыт. Требование безусловного принятия догматов делает максимально эффективной передачу и усвоение этого опыта. Разумеется, десакрализация культуры

разрушает данный механизм трансляции прежнего, традиционного опыта и создает предпосылки для образования новых форм жизнедеятельности. Очевидно, что религиозное сознание, выполняя важные социальные и культурные функции, не может заменить научные формы знания, поскольку не удовлетворяет главным его критериям – обоснованности и проверяемости. В лучшем случае религиозное знание служит одной из предпосылок знания научного.

Художественные формы познания получили свое выражение в различных жанрах искусства: живописи, музыке, литературе и т. п. Познавательная функция в них имеется, но она находится на втором плане, подчиняясь функции эстетической. Искусство оперирует не понятиями, а художественными образами, главная задача которых – удовлетворять эстетические потребности людей, что, в свою очередь, обогащает человеческую жизнь, создает стимулы для различных форм деятельности, в том числе и для научной.

Социально-гуманитарное знание гораздо в большей степени, чем естественнонаучное, связано с вненаучными формами познания. Социогуманитарные науки занимаются осмыслением и интерпретацией различных пластов культуры, включающих религиозное, обыденное и художественное сознание. От данных форм сознания в гуманитарные науки переходят образы, символы, идеи. Поэтому язык этих наук также метафоричен, понятия не имеют четких логических форм, а, как отмечает Л. А. Микешина, зачастую являются концептами и смыслообразными. «Так, Дильтей, – пишет она, – предлагал способы герменевтической интерпретации такого явления, как “жизнь”, разумеется, не как логического понятия, но как особого рода феномена наук о духе и истории (но не естествознания!), к которому с полным правом можно применить термин “концепт”. Он дает не логическую, но герменевтическую характеристику понятий как определенного типа “проявлений жизни”, что позволяет нетрадиционно осмыслить их особенности»²³⁰.

²³⁰ Микешина Л. А. *Философия науки*. С. 255, 256.

Гуманитарное знание, как и вненаучное, имеет преимущественно нарративный, описательный характер, в нем значительную роль играют оценочные суждения, включающие представления о добре, красоте, справедливости. “Науки о духе”, – пишет Х. Г. Гадамер, – сближаются с такими способами постижения, которые лежат за пределами науки: с опытом философии, с опытом искусства, с опытом самой истории. Все это такие способы постижения, в которых возвещает о себе истина, не подлежащая верификации средствами науки»²³¹. В то же время в социогуманитарных дисциплинах имеется своя мера обоснованности, системности и проверяемости, что и делает их науками.

§ 3. Роль социогуманитарных наук в составлении социальных проектов и их экспертизе

Значение и роль гуманитарных наук в общественной жизни, в составлении тех или иных социальных программ непрерывно возрастают. В настоящее время любой социальный пакет проходит гуманитарную экспертизу. Научные исследования, проводимые университетами, другими научными учреждениями, сопровождают любую деятельность в социальной и гуманитарной сферах. Применение социально-гуманитарного знания дает ощутимый экономический эффект, улучшает жизнь людей, делает ее более рациональной, гуманной и осмысленной. В связи с этим возрастает престиж научной деятельности и научного знания. Социальное знание из области увлечения отдельных мыслителей превратилось в систематическую, планомерную деятельность целых научных коллективов.

В этих условиях повышается роль междисциплинарных исследований. Сложные социальные и культурные образования требуют комплексного применения целого ряда социальных и гуманитарных наук. На их границах рождаются новые научные направления, например социальная синергетика, теория организаций, глобалистика. В рамках существующей дисциплинарной структуры социально-гуманитарного

²³¹ Гадамер Х. Г. Истина и метод. С. 39

знания на первый план в определенный период выдвигается в качестве лидера та или иная дисциплина: история, экономика, социология, политология. Лидирующая наука оказывает влияние на другие дисциплины, из нее заимствуются концептуальные схемы, понятия, методология.

По-прежнему велика роль философии, интегративное воздействие которой испытывает все современное социально-гуманитарное знание²³².

Знание о человеке, его возможностях и потребностях необходимо также при создании различного рода устройств, особенно компьютерной техники. Отношения человек–компьютер имеют диалоговую форму, поэтому их анализ невозможен без учета методологии социально-гуманитарных дисциплин.

Все большим спросом пользуются услуги экспертов в области социогуманитарных наук. Экспертное знание имеет свои особенности. Важное значение имеет степень независимости эксперта. Если эта независимость мнимая, эксперт только имитирует беспристрастность, сама экспертиза превращается в научную легитимацию произвольных решений чиновников.

В последние десятилетия усилилась критическая функция социально-гуманитарного знания. Она состоит в развенчании различного рода иллюзорных социальных проектов достижения оптимального, непротиворечивого общественного развития. Разоблачая утопичность таких построений, сами социально-гуманитарные концепции отходят от претензий на исключительность, на буквальное воплощение в жизнь тех или иных научных идей. Происходит смена глобальных идеологических конструкций, «метанарративов» более приближенными к реальности социальными и гуманитарными программами.

²³² См. : Интегративные тенденции в современной философии социально-гуманитарных наук («круглый стол») // Социально-гуманитарные знания. 2006, № 3. 558

СОВРЕМЕННЫЕ ФИЛОСОФСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ОБЩЕСТВЕ

Говоря о современных философских представлениях общества, следует иметь в виду, что они сложились не сейчас, а имеют давнюю историю. Кроме того, они чрезвычайно разнородны. В России популярен тезис об отказе от исторического материализма К. Маркса, однако говорить о его теоретическом преодолении не приходится. Пока что дело ограничивается сменой имен – на переднем плане теперь Н. А. Бердяев, М. Вебер, К. Поппер, П. Сорокин, А. Тойнби, С. Л. Франк, О. Шпенглер, К. Ясперс и многие другие. В содержательном плане историческому материализму противопоставлен исторический идеализм, стержневым понятием которого является духовность, интерпретируемая в расплывчатом субъективно-объективно-идеалистическом контексте.

Теоретическое естествознание исходит из признания законов объективной реальности (законов природы), исключаящих произвол в области предметной жизни (технической деятельности) как со стороны людей, так и со стороны некоего духовного абсолюта. Законы природы составляют единственное ограничение свободы материально-предметного творчества людей. Иначе говоря, они могут делать все, но только в соответствии с этими законами. Никакой другой свободы воли, кроме их собственной, им не противостоит.

Социально-научное познание также опирается на исходную материалистическую предпосылку (исторический материализм). Весь вопрос состоит в определении этих объективных законов общественной жизни. В материально-предметной (технической) деятельности такие законы, ограничивающие и задающие ее направления, известны – например, закон сохранения и превращения энергии, не позволяющий создать вечный двигатель, но, тем не менее, не препятствующий росту энергетических мощностей. Соотношение свободы и необходимости в социальной деятельности менее определено. Именно здесь пролегает линия социально-научного познания. Образно говоря, предстоит ответить

на вопрос, есть ли какие-либо абсолютные ограничения в социальной деятельности, подобные ограничениям в технической сфере.

Исходная методологическая позиция в рассмотрении общества состоит в определенном, однозначном ответе на вопрос о том, может или не может общество (человек как вид) в принципе полностью обеспечить себя необходимыми ресурсами жизни, то есть обеспечить полное выживание всех своих членов, подразумевая под полным выживанием принципиальную возможность для каждого отдельно взятого индивида прожить всю жизнь, продолжительность которой определяется его естественными особенностями и достижениями цивилизации. Выбор ответа здесь не связывается с вопросом о численности народонаселения (за исключением абстрактных предельных значений) и действием всякого рода случайностей на уровне индивидуальной и общественной жизни. Критерием принципиальной возможности полного обеспечения общества ресурсами жизни является отсутствие необходимости внутривидовой борьбы за их распределение. Иначе говоря, это главная теоретическая альтернатива в объяснении законов общественного бытия, а именно – может или не может человечество обеспечить в процессе материального производства всеобщее благополучие, то есть (в простом витальном измерении) накормить, обуть и одеть всех жителей Земли. Либо «да», либо «нет» – именно тут находится ключ к пониманию человеческого способа жизни.

В зависимости от ответа мы получаем два варианта понимания всеобщего социологического закона, в соответствии с которым возможны принципиально разные социально-теоретические модели общества. На базе любой из двух противоположных посылок строится самостоятельная система социальной философии и философской антропологии. Следовательно, прежде, чем начинать *теоретические* дискуссии по тем или иным социальным проблемам, надо определиться с выбором исходной позиции. Если они разные, то дискуссия оказывается бессмысленной.

Таким образом, в основе социального познания, в том числе исследования конкретных социальных объектов (исторических общностей), лежат две аксиомы, представляющие собой два противоположных ответа на вопрос: может или не может общество обеспечить всеобщее выживание своих членов? Положительный ответ привычен, но он не позволяет объяснить общественную жизнь во всем многообразии ее противоречий. Отрицательный ответ еще не получил достаточного распространения, но методологически он более продуктивен. Ключевым здесь является понятие техносоциальной формулы общества, физический смысл которой состоит в том, что обществу, как совокупности людей, требуется большее жизненное пространство, чем то, которое оно в состоянии создать, то есть нужна большая масса ресурсов жизни, чем та, которую люди могут произвести. Иначе говоря, масса прожитой (сохраненной) жизни требует большей массы расходуемой жизни. Созданная за всю историю человечества масса ресурсов жизни не обеспечила и не могла обеспечить его всеобщего выживания, понимаемого как полное проживание жизни всеми членами совокупного населения.

В соответствии с выбранной исходной посылкой, являющейся методологической базой социального исследования, строится целостная социально-теоретическая модель общества. Различного рода экспертные аналитические выступления по поводу тех или иных социальных событий обычно представляют собой формулировки проблем, исторические аналогии, прогнозные сценарии, сопровождаются диаграммами, графиками, таблицами и другой информацией, но, как правило, не опираются на теоретическое объяснение, не вскрывают сущность, а остаются на уровне явления. Однако необходимо именно объяснение, вытекающее из фундаментального социологического закона, определенной социальной геометрии, выстраиваемой в соответствии с выбранной исходной посылкой.

Выработка экономической и технической политики все больше требует научно-теоретической проработки вопроса о естественно-

природных основаниях общества, объяснение которых позволит подняться до научного объяснения всей общественной жизни, осуществить исследование общественного развития во всей его целостности, строго выдерживая единую логику, что является главным критерием научности.

Общеизвестная формула жизни состоит в том, что численность живых организмов определяется массой пищевых ресурсов, имеющихся в среде их обитания, и не может превысить уровень равновесного состояния, являющийся абсолютным. Существование общества в окружающей природной среде также можно описать как функционирование и развитие органической системы, поддерживающей свое существование потреблением ресурсов среды. Соответственно масса системы ограничивается массой доступных ресурсов и изменяется вместе с ней в некотором интервале между критическими значениями минимума и максимума. Но, в отличие от природных ассоциаций живых организмов, общество с помощью техники универсализирует использование окружающей среды, непрерывно наращивает ресурсную базу и обеспечивает свое расширенное воспроизводство, постоянно преодолевая уровень максимума, устанавливаемого определенным технологическим способом жизни.

Человек преодолел границы естественно-природного равновесия, получив на основе использования техники дополнительные средства жизни сверх данного самой природой и увеличив свою численность в той же самой среде обитания. Его жизнедеятельность осуществляется в рамках производственно-природного равновесия, переходящего с одного уровня на другой по мере расширения сферы материального единства общества и природы. Тем не менее в качестве потребляющей системы в границах одного и того же типа материально-технического развития общество принципиально не отличается от любой другой органической системы в том плане, что извлекает из окружающей природной среды вполне определенные ресурсы, конкретные вещества и в силу их исчерпаемости всегда ограничено в своем росте. На каждой очередной

ступени производственно-природного равновесия, соответствующей историческому типу материально-технического развития, имеется абсолютный предел роста, не преодолев который общество не только не поднимется на более высокий уровень, но не сможет удержаться и на существующем, поскольку потребляет ресурсы сверх суммы их фиксированных запасов и естественного воспроизводства.

Следовательно, однажды вырвавшись за пределы естественно-природного равновесия, общество обрекло себя на вечную смену технологических ступеней, не будучи в состоянии окончательно закрепиться на какой-либо из них, поскольку безвозвратно исчерпывает невозобновляемые ресурсы и превышает уровень восстановления возобновляемых ресурсов. На каждом этапе материально-технического развития оно необходимо достигает предельного уровня производства и, чтобы не погибнуть, вынуждено переключаться на использование качественно новой ресурсной базы. В целом материально-техническое развитие общества предстает перед нами как поступательный необратимый процесс, при этом каждый новый производственно-технологический переход осуществляется ценой все более возрастающих дополнительных затрат.

Однако общественная практика в настоящее время поставила вопрос о наличии всеобщих абсолютных границ, связываемых в общественном сознании с достижением планетарного рубежа материально-технической деятельности, хотя, с одной стороны, для его преодоления в том или ином виде нет каких-либо принципиальных препятствий, делающих это преодоление невозможным, и для перехода на очередной уровень производственно-природного равновесия нужно только одно – дополнительные ресурсы. Но, с другой стороны, объем этих ресурсов так велик, что дальнейшее существование общества становится все более неопределенным, чем когда бы то ни было. Если до сих пор линия его развития целиком вписывалась в линию развития биосферы в ее прошлом и настоящем существовании и, благодаря этой предметной преемственности, была устойчивой, то теперь предметная

преемственность развития общества сузилась до пока еще не ставшего существенно значимым перечня форм неорганической материи, с использованием которых можно было бы достаточно определенно связывать его дальнейшее существование вне зависимости от ограничений условиями Земли.

Достижение общепланетарного рубежа во взаимодействии общества и природы положило конец абсолютистскому подходу в оценке общественного прогресса, основанному на убеждении в возможности обеспечения человечеством такого гармоничного состояния, когда будет покончено с голодом, неравенством, войнами и различными человеческими пороками, когда появятся неограниченные возможности совершенствования людей и т. п. Такое убеждение базировалось на признании неограниченности материально-технического развития, уходящего в неопределенное будущее. И вот человечество достигло предела в возможности того непрекращающегося роста, к которому оно привыкло и с которым связывались прогрессивистские идеи, а все перечисленные и им подобные проблемы не только не исчезли, но даже обострились. Итак, линия материально-технического развития общества складывается в результате взаимодействия двух переменных: рост производства средств жизни и снижение ресурсного потенциала природной среды (рис. 1).

При этом чем более истощается природная среда, тем более дополнительного труда требуется даже для сохранения достигнутого уровня производства, а на определенном гипотетическом этапе, когда научно-технический прогресс уже не сможет обеспечить компенсирующий прирост новых ресурсов в среде, производство и вовсе перейдет в фазу абсолютной неэффективности (рис. 2).



Модель предотвращения всеобщей экологической катастрофы обычно строится на введении двух главных ограничений: сокращение численности населения Земли (по некоторым расчетам до 1 миллиарда) и прекращение роста материального потребления, переход к преимущественно духовному развитию человека, что в совокупности обеспечит



решение проблем неравенства, эксплуатации, насилия и т. п. Данная модель представляет собой типичный образец технологической и социальной утопии, потому что не учитывает действие главного закона материально-технического развития, который выражает соотношенность не абсолютных показателей материального производства и ресурсного потенциала природной среды, когда теоретически оказываются равновероятными модели предельного и беспредельного роста производства и потребления, а ресурсов, затрачиваемых на осуществление производства, и ресурсов, получаемых в его результате, что означает при переводе на один и тот же эквивалент соотношение расходуемых и воспроизводимых ресурсов жизни. В зависимости от оценки данного соотношения мы получаем ту или иную формулу производства, в соответствии с которой строится вся модель общества: определяемый уровнем знания тип материально-технического развития, обусловленная им система социальных отношений и отражающая ее сфера духовной культуры. Следовательно, данная формула производства, выражая его главное материальное отношение и будучи своеобразным ядром социальной кристаллизации, по сути является предельно свернутой техносоциальной формулой общества в целом.

В соответствии с общепринятой в настоящее время точкой зрения в рамках абсолютистского понимания общественного прогресса предполагается, что производимые обществом ресурсы жизни превышают массу затрачиваемых



Рис. 3

ресурсов необходимой деятельности (формула имеет вид неравенства), за счет чего в обществе наблюдается исторический рост трех главных показателей его прогрессивного развития: численность народонаселения, уровень производства и потребления, количество свободного времени (рис. 3). В таком опережении усматривается всеобщий закон материального производства. Источник роста очевиден – это расширяющееся использование готовых, «бесплатных» сил и веществ природы. В пределах данной абсолютистско-прогрессивистской концепции развития общества, ставящей во главу угла неограниченные возможности человеческого разума в деле познания и преобразования окружающей природы, изначально признается только один безответный вопрос – о естественных абсолютных границах человеческого существования, будь то на уровне фундаментальных закономерностей мироздания или в масштабах экологической предельности жизни на Земле.

Однако эта концепция первоначально и до сих пор имеет главным образом мировоззренческо-идеологический характер и по степени научной обоснованности не выходит за пределы понимания природного и социального бытия в эпоху Просвещения. Построить на ее основе удовлетворяющую современным критериям научности целостную теоретическую модель общества, демонстрирующую главные законы его функционирования и развития, не представляется возможным.

В условиях достижения обществом планетарного рубежа материально-технического развития рождается призыв к сознательной стагнации материального производства, сокращению численности народонаселения и переключению общественного прогресса на сугубо духовные показатели, якобы единственно не имеющие объективных ограничений. Проще говоря, предлагается формулу производства преобразовать из неравенства в уравнение, а материальные ценности заменить духовными. В рамках релятивистского подхода формула, наоборот, имеет вид неравенства с противоположным знаком по

сравнению с вышеописанной формулой абсолютного прогресса и выглядит следующим образом:

Затраты труда	>	Созданные трудом средства жизни
Народонаселение, определяемое производством	>	Народонаселение, произведенными средствами жизни
Разрушаемая природная среда	>	Восстанавливаемая природная среда
В целом:		
Ресурсоемкость системы необходимой деятельности ТРУД	>	Ресурсоемкость комплекса возможной жизни РЕЗУЛЬТАТ

Следовательно, совокупная масса ресурсов, непосредственно и опосредствованно расходуемых на осуществление процесса производства, в конечном счете растет с опережением, в силу чего совокупная масса производимых средств жизни не способна заполнить требуемый объем потребления даже при условии его усредненности в уравнивательском варианте распределения, оставаясь всегда меньшей по сравнению с той массой, которая обеспечила бы возможность существования всех участников производства. Иначе говоря, материально-техническое развитие, позволяя на основе научно-технического прогресса осуществить абсолютный рост производства средств жизни и численности народонаселения, ни при каких обстоятельствах не может устранить указанное выше неравенство, «преодолеть» данную техносоциальную формулу. То есть общество не в состоянии догнать самого себя в непрекращающейся гонке производимых и необходимых ресурсов жизни.

В процессе материально-технического развития общества изначально авансируется труд, а потом происходит отдача. Этапы авансирования труда и получения отдачи накладываются друг на друга и взаимно

компенсируются, но в целом обнаруживается цикличность материально-технического развития – периоды подъема, высокой отдачи труда и периоды спада, расширенного авансирования труда. В свою очередь, цикличность материально-технического развития обуславливает социальную цикличность, а та – культурно-духовную. Все вместе образует определенные циклы истории, выпадающие на долю отдельных поколений, провалы и гребни волн цивилизационного развития.

Общий баланс эффективности техники до недавнего времени был положительным, но в том и заключается техническое содержание так называемого экологического кризиса, что затрачиваемые ресурсы на переход к новому типу материально-технического развития все меньше компенсируются получением дополнительных ресурсов, то есть авансируемый труд все меньше «оплачивается». Техника постоянно стремится к достижению предельного уровня производственно-природного равновесия, на котором она исчерпывает свою всеобщую функцию быть средством выживания человека. Вопрос о реальном достижении такого предела является предметом острых дискуссий в самых разных областях и получает альтернативные решения в виде технологического оптимизма и пессимизма, провозглашаемых различными технократическими концепциями, развиваемыми на общей методологической основе технологического детерминизма в рамках абсолютистской социально-теоретической модели общества.

Борьба за выживание в обществе не является войной всех против всех, ведущейся на атомарном (индивидуальном) уровне, она изначально является организованно-групповой, предполагающей социальное разделение на своих и чужих, Мы и Они. Это разделение пронизывает общество на всех его структурных уровнях, за принадлежность к более высоким из которых и ведется социальная борьба. Абсолютные показатели жизни людей на разных уровнях различны, но их относительная сопоставимость в принципе одна и та же. При этом общественные и политические объединения, являющиеся организационной основой общественной консолидации, объединения

людей в группы, идентифицирующие себя в качестве своих, создаются активистами, таким способом самоутверждающимися в жизни.

Отношение цель–средство является фундаментальным социальным отношением, исторические формы отъема чужого жизненного ресурса меняются. Современность в этом плане характеризуется тем, что данное отношение реализуется за счет разницы уровней квалификации. Здесь действует не просто разделение труда в общей системе производства, а неэквивалентный обмен результатами деятельности. За малоквалифицированный труд человек меньше получает, хотя своего жизненного ресурса затрачивает больше. В отношениях между странами происходит то же, что и между индивидами. На смену завоеванию территории, колонизации, неокolonизации с ее монокультурным производством приходит информационно-технологическая колонизация, когда в отстающих странах создается такой порядок, когда они сами добывают ресурсы и отдают их в процессе неэквивалентного обмена передовым странам. Модель ресурсной подпитки лидирующих общностей: номенклатура ресурсов жизни расширяется, и не только энергоносители и минеральное сырье. Сюда входит и утечка мозгов, рабочей силы и пр. То есть перекачиваются вообще ресурсы жизни.

В сфере межобщностных отношений характерно стремление к тому, чтобы было произведено и потреблено больше внутри, чтобы в результате обмена с внешним миром накапливался ресурс, потребляемый внутри. В лидирующих общностях высокие цены и высокие зарплаты. Это выгодно в отношениях с сырьевыми странами, поскольку обеспечивает неэквивалентный обмен. Но этот механизм не искусственно созданный, он выражает ускоренное инновационное развитие, темпы обновления нарастают, разрыв в уровнях развития увеличивается. И в межиндивидуальных отношениях то же самое: обновление предметов потребления ускоряется, бедные все больше отстают. Обновление материально-технической базы общества требует увеличения авансирования ресурсов. Население передовых общностей все больше

живет в долг, и вся страна в долг. Такое положение поддерживается только дополнительной подпиткой, если ее убрать, произойдет взрыв.

Глобальный мир можно рассматривать как одну общность, объединяемую необходимостью совместной жизни разных общностей по определенным правилам, при соблюдении общих норм по аналогии с подчинением отдельных индивидов (граждан) законам права и морали. Однако в глобальном мире предполагаются правила жизни в интересах лидеров (как и в рамках отдельной общности), а тех, кто не подчиняется, подавляют силой. В теоретическом плане надо определиться с типом общности, к которой ближе глобальный мир: семья, коммунальная квартира, селение, страна или некая другая форма общности. Разумеется, полного совпадения ни с одной из перечисленных форм общности не будет, это некий новый тип общности. Здесь важно отметить, что глобальный мир – это еще не все человечество, а всего лишь расширяющаяся сфера социального объединения, хотя и представленная наиболее развитыми зонами. Глобализация ведет к реструктурированию мира, идет процесс складывания новых геоисторических общностей.

В целом можно констатировать все большее превращение лидирующих стран в мировые управленческие конторы. Но они демографически сами замещаются выходцами из третьего мира. Опять остается главное – не хватает места лидирующим странам. Действует закон неравномерности материально-технического, а за ним и социально-экономического развития. Формы передела мира исторически меняются, но имперская суть владения миром остается.

Нельзя не учитывать возможность еще одного сценария, при котором развивающиеся страны превратятся в развитые индустриальные страны. В настоящее время темпы их промышленного развития выше, чем у развитых стран. Но отношение постиндустриальных и индустриальных стран будет уже совершенно иное, нежели привычное отношение индустриальных, аграрных и сырьевых.

Кризис современной цивилизации, понимаемой как технологический способ жизни и как мировое сообщество, существенно отличается от

прошлых кризисов, связанных с перепроизводством и переделом территорий и приводивших к войнам, в которых искали выход из кризиса. В соответствии с техносоциальной формулой общества происходит абсолютный рост производства, населения и потребления. Если до недавнего времени абсолютный предел роста связывался с ростом населения (недостаток продовольствия), то теперь на первый план все больше выходит угроза предела самого производства, эффективность которого неуклонно снижается. Начало такого кризиса отчетливо проявляется в нарастающем дефиците энергоносителей.

В целом наблюдается рост предметной оснащённости человеческой жизни, усиливается материальное воздействие на окружающую природную и социальную среду, то есть усиливается давление людей друг на друга. Усложняется система нормативности общественной жизни (например, в дорожном движении, в сфере массовых коммуникаций и т. п.). Углубляется противоречие между естественным правом каждого человека на то или иное действие со своей стороны и таким же правом ограничения этого действия со стороны других людей. Абстрактно это противоречие неразрешимо, но конкретно оно решается в системе социальной дифференциации, в отношении цель–средство.

В условиях глобализации кризис материально-технического развития сопровождается кризисом социально-культурной идентификации субъектов мирового взаимодействия.

Таким образом, механизм кризиса современной цивилизации в самом общем виде можно обрисовать следующим образом. Есть определенные циклы, не заданные и не повторяющиеся. Общество все время идет по какому-то новому пути. Новизна – это объективная необходимость цивилизации. Здесь нет никакого ценностного содержания. Новизна – не судьба, не обреченность, не приговор, это просто необходимость, но всегда какие-то этапы устоявшегося способа существования. Если не переменить способ, когда он исчерпывается, будет кризис. Если из кризиса не выйти, будет конец. Опять же, не в том смысле, что все погибнут, а в том, что общество безостановочно покатится назад. Но это

только абстрактно-гипотетически, ибо человечество всегда меняет направление и движется дальше, именно дальше, а не вперед, поскольку такого определенно-поступательного направления просто не существует.

Будущее никогда не будет лучше или хуже настоящего, которое, в свою очередь, не хуже и не лучше прошлого. История – это никогда не прекращающееся настоящее, в котором всегда кому-то хорошо, а кому-то плохо, то есть всегда сохраняется фундаментальное социальное отношение, разделяющее людей на цель и средство. Состояние, когда всем было бы хорошо или плохо, принципиально невозможно.

По мере цивилизационного развития проблемы будут обостряться, точнее, будет эволюционировать специфически человеческий способ жизни: все больший отрыв от естественных оснований, увеличение степени риска, обострение всех проблем. Идеального состояния не будет никогда, потому что его не может быть в принципе. Ухудшение положения будет все более вероятным: обострение борьбы, средств ведения войны, средств уничтожения, а так же совершенствование всех средств защиты, но общая неравномерность увеличивается. То есть каждый конфликт имеет все более разрушительные следствия.

В целом картина такая: достижения идеального состояния не будет, потому что оно невозможно. Остается состояние борьбы за выживание, насилия, динамика только в их обострении. Это как падение вниз – остановиться невозможно, в процессе падения состоит вся жизнь, но падение происходит с нарастающим ускорением.

Проблема будущего – это объективная проблема устойчивости развития. Будущее не гарантировано, устойчивость материально-технического и социального развития есть результат борьбы, в которой две составляющие: освоение природы как источника ресурсов жизни и борьба общностей за ресурсы (сейчас это борьба за характер обмена результатами деятельности, когда более выгодный обмен достигается за счет технологического соревнования и путем силового воздействия).

Бытует выражение – этот безумный мир. Нет, мир нормальный, обычный, то есть он соответствует закону. Модели безумного или

порочного мира, провозглашающие его исправление, улучшение, прогресс и пр., не имеют под собой объективных оснований и являются идеологическим средством в борьбе за выживание.

Исследование конкретной общности начинается с определения ее геоисторической формулы, включающей значения ресурсов территории, трудового потенциала (численность и качество населения), военного потенциала, характер вхождения в систему межобщностного взаимодействия (эквивалентность обмена результатами деятельности) и т. д. Эта формула применима и для конкретного расчета, и как общетеоретическая модель. Она указывает не конкретные содержательные элементы, их конкретные величины и конкретные технологии управления, тем более конкретные управленческие решения, а базовые принципы социальных отношений и базовые принципы управления обществом: характер социальной дифференциации, власти, роль государства и пр., то есть специфику социальной геометрии общности, особенности ее социального пространства.

Борьба за выживание является абсолютной, первичной. Нормативность общественной жизни имеет подчиненный характер и направлена на обеспечение выживания. Лидирующие общности, имеющие возможность получать дополнительный жизненный ресурс от других общностей, объективно, по необходимости, более консолидированы, едины в организации своей внутренней жизни. Отстающие общности, отдающие свой жизненный ресурс передовым общностям, неизбежно разобщены, глубоко дифференцированы и объективно, в силу самого положения, лишены объединяющей нормативности. Объединяющую и спасительную функции по отношению к такой общности может выполнить только правящая элита, которая в свою очередь может это сделать только при появлении в общности волевого, организующего начала. Потребность в таком консолидирующем силовом начале отпадет лишь тогда, когда данная общность перейдет в разряд передовых и, по крайней мере, перестанет быть источником дополнительного жизненного ресурса для других общностей, а в доведенном до логического конца

статусе передовой сама сможет пользоваться плодами неэквивалентного обмена результатами деятельности, то есть сама сможет получать дополнительный жизненный ресурс. Лишь в этом случае в ее внутренней жизни свобода будет ограничена нравственностью, а духовность станет объединяющей силой. В случае реализации этого положения применительно к России, наверное, нет смысла противопоставлять друг другу в качестве образцов объединяющей духовности мистическую православную святость и какую-либо сугубо рационалистическую наукоподобную идеологичность – лишь бы данная духовность активно выполняла свою объединяющую, мобилизующую функцию. По крайней мере ясно то, что озабоченность мировыми проблемами, стремление указать мировому сообществу спасительный путь развития и прочие мессианские интеллектуальные потуги в условиях катастрофической неупорядоченности собственной жизни нельзя квалифицировать иначе, чем экзистенциальное извращение.

Национальные интересы реализуются в сфере межобщностного взаимодействия, и само понятие национального интереса имеет смысл только в аспекте этого взаимодействия. Идентификация общности оказывается возможной только при сопоставлении с другими общностями, идентичность обнаруживается на фоне борьбы интересов, а всеобщим интересом является выживание. Только после распада СССР по-настоящему был осознан вопрос самоидентификации России и других бывших советских республик. Россия, вероятнее всего, так и будет находиться в промежуточном положении между мировыми силовыми центрами. Достижение устойчивости, стабильности на все обозримое будущее остается лозунговой целью, поскольку ее внутреннее развитие находится в полном соответствии с мировым развитием. Общность не может быть без идеологии. Она служит обоснованием ее исключительного права на существование. Не может быть идеологии существования всех, обосновывающей всеобщее существование как таковое, одинаковое для всех по праву на него. Поэтому религия в качестве идеологии недостаточна для широких по своему составу общностей, если не

признавать фундаментализм, который представляет собой разделение, форму дифференциации в рамках одной (общей) религии.

Исторически сложилось разделение на бедные ресурсами метрополии и богатые ресурсами колонии. Российская территория не была востребована в колониационном процессе в силу неблагоприятности природных условий и отсутствия необходимых доступных ресурсов, характерных для XVIII–XIX вв. Поэтому Россия развивалась на своей собственной базе независимо от окружающего мира. Теперь картина материально-технического развития изменилась. Россия оказалась богата энергетическими ресурсами, доступными для современного уровня техники и технологии, но ее уже не завоевать. Более того, она может соединить современные технологии с ресурсами, чего нет в такой степени в других странах.

Энергетические проблемы в России ощущаются острее, чем в остальном мире, в силу неблагоприятных природных условий (не только климат, но и малая плодородность почвы). Чтобы выжить, надо больше затратить ресурсов жизни на единицу жизни. Геоисторическая формула России в большей степени неблагоприятна. По мере цивилизационного развития эта проблема обостряется. Но можно и так рассуждать: цивилизационное развитие вывело Россию на передовые рубежи. Энергетические ресурсы, лес, пресная вода, наконец, просто резерв свободной территории перекрывают издержки холода и бедности почвы. У России есть преимущества. Однако если не будет инновационного развития, то при количественном росте, при расширении предметного разнообразия жизни (предметной номенклатуры существования) все большая доля усилий будет затрачиваться на простое поддержание жизни.

Для освоения территории (ресурсов) не хватает квалифицированного населения. Но для наращивания населения (рождаемость, переселение) и обеспечения его качества требуются дополнительные ресурсы, а для содержания на должном уровне необходим постоянно высокий уровень обеспечения. Такого объема ресурсов сейчас нет, и где их взять – неизвестно. Вообще здесь наблюдается элементарное объективное

противоречие между большим количеством природных ресурсов (позитивный фактор) и большим количеством ресурсов на содержание производительных сил, осуществление производственных процессов. Главный отрицательный момент современного управления в России – отсутствие масштабности, адекватной территории и массе ресурсов, в первую очередь стратегических.

Диверсификация экономики означает функциональное дробление ее отраслей, то есть их переключение с монотоварного на политоварное, многопрофильное производство, переход к выпуску различных видов продукции, производимой на одинаково высоком технологическом уровне. Применительно к России речь идет в первую очередь о диверсификации военно-технического комплекса, развитии на его основе производств, ориентированных на другие виды потребления. Однако конверсия ВПК является лишь составной частью диверсификации российской экономики. В более широком плане диверсификация предполагает полипрофилизацию всех отраслей производства, когда экономика страны не складывалась бы из узкоспециализированных гигантов – монополистов, производящих либо самолеты, либо корабли, турбины, металлопрокат, электротехнику и т. д., а представляла собой комплекс многопрофильных производств, конкурирующих друг с другом и потому заинтересованных в выпуске высококачественной продукции. Здесь уместна аналогия с качеством металлического сплава, который тем более прочен, чем мельче его кристаллическая структура. Разумеется, диверсификация экономики не означает дробления производств, но общая масса малых предприятий необходимо оказывается значительной. Все это требует роста инвестиций, обязательно сопровождающихся внедрением новых технологий, без чего инвестиции не будут эффективными. В целом диверсификация экономики является главным условием инновационного развития, которому в настоящее время нет альтернативы.

Однако при такой постановке вопроса нельзя забывать еще о двух очень капиталоемких сферах общественного производства – о создании устойчивой инфраструктуры, отсутствие которой всегда было тормозом

российской жизни, и об обеспечении достаточного количества населения при его высоком качестве. Как известно, человеческий капитал, человеческие ресурсы России сейчас предельно истощены и требуют для своего восстановления огромных вложений.

Последние 100 лет российской жизни ознаменовались призывом к всеобщему благополучию, борьбой за высокий уровень потребления по исторически сложившимся показателям. Чем шире сфера потребления, тем больший объем богатства требуется, тем труднее для России его обеспечить. Гонка в потреблении (как и в вооружении) все время отбрасывает Россию назад и все время обостряет внутреннюю борьбу за потребление. Навязывание образа жизни, ориентирующего на массовое потребление, разрушает Россию. Здесь нет никакого злого умысла ни с чьей стороны, это объективный процесс, но одновременно и форма соревнования, борьбы тоже.

Ведется дискуссия о среднем классе, критериях отнесенности к нему. Фундаментальным критерием является способность (возможность) к выживанию на долгосрочной основе, а не в период перенапряжения сил, которые в любой момент можно утратить. Средний класс – возможность выживания, но собственным трудом в буквальном смысле. Высший класс в магазины не ходит и в очередях не стоит. Вот в чем разница по качеству. Да, такой класс является основой развитого общества, но его консолидирующим фактором является положение общности во внешнем социальном взаимодействии, неэквивалентный обмен за счет более квалифицированного труда, передовых технологий.

Модель постиндустриального общества, сформировавшаяся на примерах жизни лидирующих стран, на почве российской действительности означает следующее: никто не хочет работать в сфере материального производства, все хотят управлять, заниматься бизнесом, играть в футбол, теннис, петь, танцевать, драться на ринге и т. д. Конечно, зрелищные профессии труднее производственных, они требуют больше таланта и труда, однако все наиболее талантливое концентрируется в лидирующих странах: и наука, и искусство, и спорт, – там наблюдается

приток талантов извне, из аутсайдеров в сопровождении со строителями, уборщиками, официантами и другими представителями сферы обслуживания. А материальное производство выносится вовне – сборка автомобилей, прокат металлов и пр. На территории аутсайдеров складывается индустриальное общество, но на базе привозных готовых технологий.

Последнее время в обороте находится понятие «энергетическая война». Оно указывает на новые исторические формы борьбы за выживание на основе агрессии, которая остается основной формой насилия, направленного не только на энергетику, но и на ресурсы вообще. Новые формы завоевания ресурсных территорий через установление контроля, а не путем присоединения территории. В этом плане характерно увязывание военно-политической организации «НАТО» и энергетической безопасности мира в связи с положением России. Россия становится помехой на пути освоения новых территорий в новых условиях. Вполне вероятен ультиматум – либо она допускает к управлению ресурсами, либо их отбирают у нее. Но для этого ее надо обложить со всех сторон. Может ли Россия этому противостоять и надо ли ей это противостояние? Едина ли сама Россия в этом противостоянии? Возможно, во-первых, просто этническое расчленение как способ устранения, во-вторых, социальное расслоение (размежевание) на сторонников и противников самостоятельности и целостности России. А средства все те же – демократия и права человека.

Иногда говорят – Запад нас не будет оккупировать. Но ему этого и не надо. Подчинять и управлять теперь можно и без оккупации. Но если понадобится, то и оккупируют.

Является ли Россия угрозой Западу? Является. Если Россия станет передовой, то она неизбежно кого-то потеснит. Призыв к России стать частью Запада. Но если это случится, то от Запада должно что-то отпасть. Мы не хотим стать частью Запада не потому, что культура другая, а потому, что не можем стать его равноправной частью.

Давно сказано, что западный тип жизни – не единственный путь развития. А какой еще? Как это возможно в контексте глобализации? России объективно надо интегрироваться в мировое социальное пространство. Но тогда начнется бескомпромиссная борьба за свои интересы. Желательно обойтись без войны. Но от нас не все зависит, нам ее могут и навязать. Одна из угроз – мировой терроризм, представляющий собой идеологию, как и все остальные течения и направления общественной жизни (как совокупность идей и как социальная структура). В том и другом смысле он пришел на смену фашизму с его идеей мирового господства избранных и коммунизму с его идеей мировой революции обездоленных. В таком ключе можно представить всю мировую историю. Пока что идеология и средства террора имеют тенденцию к расширению.

Итак, старая социальная система в России себя исчерпала. Перемены были неизбежны. Гладко и управляемо они пройти не могли, не было на это времени, и внешний мир давил. Субъективно, с точки зрения людей, сограждан, было много непомерно тяжелого. Но переболеть в любом случае надо было. Задача в том, чтобы сейчас трезво это оценить, как призыв к трезвой оценке социализма. Но все время чьи-то интересы идут вразрез. Только сильное государство может все расставить по своим местам. То есть и назад все не вернешь, да и некому, но и оставить все так, как получилось, тоже нельзя.

Но главное, что в обществе нет ничего, кроме совместно живущих индивидов, так что рассчитывать на что-то объективно высшее не приходится.

Из утопической модели был неизбежен выход (переход) к естественной модели социальной жизни. Собственное внутреннее реформирование было невозможно, потому что надо было менять качество социального устройства.

Приватизация как реформа обернулась всеобщим растаскиванием материального богатства. Возможно, это тоже было неизбежно, поскольку государство на какой-то момент сбросило с себя даже элементарную

функцию ночного сторожа. Приватизация породила различие между людьми не на основе обмена результатами деятельности, определяемое способностями, а в ходе простого разделения собственности, в котором люди тоже различались по способностям, но особого рода, не созидательным. Как известно, умение организовать необходимо и в сфере преступности, здесь тоже имеются свои таланты. Следовательно, понимание приватизации как растаскивания собственности не является ни оригинальным, ни преувеличенным. Иначе и быть не могло при таком резком переходе от одной системы отношений к другой. Для России крайний либерализм разрушителен.

Дальнейшее зависит от политической воли элиты. Какая бы власть ни была, она должна будет заниматься проблемой выживания общности. Здесь два главных условия: 1) устранение пропасти между богатством и бедностью; 2) формирование цели и соответствующей идеологии, которая должна быть, с одной стороны, привлекательна для основной массы населения, а с другой стороны, оправданием организующего насилия государства, осуществляемого от ее имени.

Итоги российских преобразований ясны, но по-разному могут интерпретироваться, оцениваться. Однако до тех пор пока не будет достигнуто единство (общее или победное, навязанное), не будет и общей оценки. Разница оценок – выражение борьбы интересов, многовластие. Власть находится у государства, но нет государства как достаточной самостоятельной силы, к нему остается отношение как к орудию, захватываемому теми или иными социальными группами.

Предлагается много схем развития России. Но до тех пор пока не будет сформулирована идея достижения Россией лидирующего положения в мире, а на этой основе – внутреннего благополучия и стабильности, либо пока не будет достигнуто абсолютное господство определенной силы, подавляющей всех остальных, никакие схемы работать не будут. Иначе говоря, либо демократия передовой, либо диктатура отсталой, но самостоятельной общности (в этом тоже интересы всей общности). А диктатура и несамостоятельность – это вариант

«банановой» республики. Но Россия слишком велика для такого сценария. Стало быть, вопрос стоит о самом существовании России. А острота вопроса обусловлена уже той аномальной неопределенностью, которая связана с неопределенностью ситуации с выборами 2008 и 2012 гг.

В понимании отношений России с окружающим миром надо исходить из следующего. Россию невозможно уничтожить, и ее никто не собирается уничтожать. Здесь объективное противоречие – Россия мешает, но и без России не обойтись. В этом выражается вообще противоречие социального бытия – социальное бытие как борьба за выживание и социальное бытие только как совместное существование, синтез в борьбе за роль в системе отношений цель–средство. Следовательно, задача не в том, чтобы спасти Россию от уничтожения, а в том, чтобы не допустить ее превращения в средство.

О жизни зрелого человека говорят, что она еще не закончилась, но уже состоялась. Ничего нового ожидать уже не приходится. До сих пор жизнь поддерживалась только надеждой на нереализованные стремления (возможности). А в начале жизни было именно стремление к чему-то новому, желанному, но неизвестному, неизведанному.

Все это относится и к человечеству. Его существование состоялось, ничего нового уже не будет. Модели будущего, утопии остались позади, сейчас их никто не строит и не выдвигает. В лучшем случае осталось только стремление к решению текущих проблем. Но их не решить раз и навсегда, человечество обречено на их перманентную неразрешимость. Такой вот человечеству приговор. Время экспериментальных социальных моделей закончилось. Остались только проблемы и всеобщая борьба.

Но есть еще один образ – это образ страны. Образ новой страны не только не сформировался, он, строго говоря, и не начал формироваться, не может приобрести целевую заданность. Более определенно обстоит дело с образом прошлой страны, который в рациональном сознании все более тускнеет. В аспекте общественной самоидентификации простых людей образ прошлого вызывает одновременно и сожаление, и облегчение: сожаление об утрате принадлежности к великой стране, которая, как

казалось, гарантирует абсолютную справедливость и никогда никого не оставит без помощи; облегчение от осознания беспросветной серости и непреходящей обыденности существования рядового человека. Но все более явственно приходит понимание исчерпания возможностей социалистического способа жизни, иллюзорности надежд на идеальное будущее, обреченности казавшегося несокрушимым коммунистического социума на слом. В свете этого положения особенно болезненно переживается отсутствие позитивного, конструктивного образа современной, а тем более будущей России, когда складывается и укрепляется ощущение подмены тусклой, подсвеченной одноцветными лозунгами реальной жизни на жизнь, ярко высвеченную рекламным разноцветьем, но суррогатную.

Реформы, которые затягиваются, переходят в контрреформы.

В плоскости инженерного осмысления грядущей судьбы России главный тезис состоит в том, что все разговоры о великой, богатой, свободной стране обретут смысл лишь при осуществлении штурма, силового натиска, прорыва, отвоевывания своего места в мировом жизненном пространстве. В эти понятия вкладывается не военное, а научно-техническое содержание.

Глава 13

СОЦИАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Традиционно проблема управления рассматривается в контексте усиления роли так называемого человеческого (субъективного) фактора в общественном развитии по мере возрастания его масштабов и сложности. Данное положение имеет определенный эмпирический смысл, но с точки зрения понимания сущности управления оно малосодержательно. Управление необходимо рассматривать на фоне закона самого общественного развития, только при этом условии можно вести речь о его социально-научном, а значит, и о методологически результативном социально-философском анализе.

Научно-теоретическое познание предполагает возможность построения идеальной модели объекта как средства познания. В естествознании такие модели есть, и потому есть теоретическое естествознание. В обществознании появлению теории мешает его идеологический характер, поэтому в обществознании господствует плюрализм. На научной основе осуществляется разработка средств борьбы (экономической, политической, идеологической, военной).

В предлагаемом ниже материале делается попытка в плане постановки проблемы сформулировать некоторые исходные положения и обозначить возможные направления исследования управления как специфического социального феномена.

Линия материально-технического развития общества складывается в результате взаимодействия двух переменных: рост производства средств жизни и снижение ресурсного потенциала природной среды. При этом чем более истощается природная среда, тем более дополнительного труда требуется даже для сохранения достигнутого уровня производства, а на определенном гипотетическом этапе, когда научно-технический прогресс уже не сможет обеспечить компенсирующий прирост новых ресурсов в среде, производство и вовсе перейдет в фазу абсолютной неэффективности.

Наступление эпохи цивилизации ознаменовалось созданием техники, позволившей перейти к универсальному использованию окружающей среды в качестве источника ресурсов своего существования и тем самым преодолеть ограничения естественно-природного равновесия. Но если эффективность труда изначально имеет отрицательное значение, когда расход рабочей силы изначально выше полученного результата, то для осуществления процесса производства недостаточно покорения сил природы, необходимо еще покорение сил другого человека, превращение его всего лишь в говорящее орудие. Качественное отличие техники цивилизованного общества от первобытной техники состоит в том, что она позволяет человеку превратить другого человека в средство своей целесообразной деятельности, использовать его как данную самой

природой рабочую силу. Соответственно вся техническая история цивилизации характеризуется двойственным отношением человека к технике, проявляющемся в общественном разделении людей, когда для одних техника является средством жизни и собственного развития, а другие служат ее живым придатком, развивающимся в границах выполнения предписанной им техносервисной функции.

Главное социальное отношение господства и подчинения, бытие людей в отношениях друг с другом в качестве цели и средства составляют столь же необходимое условие осуществления материального производства, как и техника, – это две равноправные и неразрывно связанные стороны процесса производства. Общественное отношение цель–средство само по себе, как таковое, не зависит от уровня материально-технического развития и всегда остается базовым элементом любой социальной системы. В ходе технического прогресса меняются лишь его исторические формы, и именно в этих пределах детерминации можно говорить об определяемости производственных отношений характером и уровнем развития производительных сил. Что касается социальных революций, то они сводятся к перераспределению мест в системе социальной дифференциации, не будучи в состоянии упразднить ее в принципе.

Социальная дифференциация есть отношение различия, устанавливаемое и поддерживаемое активно. Это отношение зависимости, а не различия не зависящих друг от друга людей. В конечном счете социальная дифференциация выражается в дискриминации как узаконенном неравенстве по самым разным признакам – расовым, национальным, религиозным, имущественным и пр. В собирательном виде социальная дифференциация – это разное право на жизнь вообще.

Физический смысл техносоциальной формулы общества состоит в том, что обществу, как совокупности людей, требуется большее жизненное пространство, чем то, которое оно в состоянии создать, то есть нужна большая масса ресурсов жизни, чем та, которую люди могут произвести. Иначе, масса прожитой (сохраненной) жизни требует

большей массы расходуемой жизни. Отсюда вытекает объективная необходимость управления.

Итак, в основе человеческого способа жизни лежит совместная техническая деятельность по получению ресурсов, характеризующаяся техносоциальной формулой, препятствующей спонтанной самоорганизации и не поддающаяся координации. Человеческий способ жизни базируется на управлении, сущность которого составляет организующее насилие. Управление, как особое явление бытия, присуще только обществу, поскольку, во-первых, в обществе нет самоорганизации и именно управление обеспечивает целостность его функционирования и развития на всех уровнях, во-вторых, действует техносоциальная формула общества, обуславливающая фундаментальность отношений господство–подчинение (отношение цель–средство) и вытекающая из насильственной природы управления. Управление – это всегда усилие, напряжение, без которого управляемая система угасает и распадается.

Следует различать, с одной стороны, организационно-психологические проблемы управления, то есть проблемы субъектов управления, лидеров, и, с другой стороны, проблемы системы управления, где на первый план выходит фактор социальной дифференциации.

Господствующие силы (слои) общества управляют, они вырабатывают законы, вообще систему нормативов, и обеспечивают их исполнение. Разумеется, всех воров и бандитов не переловить, потому что их масса – величина относительная. Однако надо учитывать, что формы правонарушений меняются, как вообще меняется социальная дифференциация, которая исторически изменчива, но неустранима. Поэтому всегда кто-то состоит в законе, а кто-то находится вне закона – всегда сохраняются неравенство и принуждение.

Система политического управления целостна, персонализирована до самого верха, до управленческого лидерства всей общности. В либеральной системе экономического управления сквозной вертикали нет. Хозяева и распорядители присутствуют только в отдельных хозяйствах.

Следовательно, политические и хозяйственные системы управления различны по своей типологии.

В основе управленческих решений лежат интерес и объяснительная модель окружающего мира. Интерес может быть в большей или меньшей степени осозанным, рационально или иррационально выраженным, а объяснительная модель окружающего мира – мифологической или научной. Соответственно управленческие решения могут быть адекватными или иллюзорными, утопическими. Но в любом случае субъективность управления имеет объективное основание – борьбу за выживание. В этом смысле становится понятным афоризм о том, что в политическом управлении ошибка хуже преступления. Еще точнее можно сказать, что управление не может быть истинным или ложным, оно либо выигрышное, либо проигрышное. Успех в управлении одной системой предполагает поражение управления другой системой. Таким образом, персонализация управления обусловлена действием техносциальной формулы. Вне последнего обстоятельства, в абсолютистской модели общества, персонализация управления просто не нужна.

Управление необходимо там, где имеется дефицит ресурсов. Оно обеспечивает координацию деятельности определенной социальной общности (группы) по получению средств жизни в рамках действия техносциальной формулы. Следовательно, управление неразрывно связано с борьбой интересов – насилием, оно не ограничивается ни координацией (например, дирижирование оркестром), ни согласованием (например, в ООН). Управленческие решения направлены на регулирование социальной дифференциации как внутри управляемой системы, так и в ее взаимодействии с другими системами.

Социальное давление вседесуще, всепроникающе – от него нет защиты. В целом сила социального напряжения в обществе (силы борьбы, отталкивания, распада) больше, чем сила внутреннего притяжения в нем. Потому и необходимо управление как организующее силовое начало общественной целостности.

С техносоциальной формулой связана необходимость принятия решений, осуществления выбора между выживанием одних (себя, например) и лишением такой возможности других и наоборот. Управление – это всегда принуждение, оно соткано из решений, в основе которых лежит выбор.

Сущностное понимание управления предполагает вычленение и анализ двух фундаментальных моментов:

1) спонтанная самоорганизация человеческой (общественной) жизнедеятельности принципиально невозможна по техносоциальной формуле, общественная организация имеет централизующее волевое, силовое начало. Вместе с тем это силовое начало (властный центр) по причине несовпадения общественных интересов устанавливается только в непримиримой борьбе и всегда имеет ограниченный ресурс (потенциал) регулирующего, подчиняющего воздействия на общность. Следовательно, сфера управления изначально и всегда остается предметом бескомпромиссной борьбы – борьбы за власть, за господство над общностью;

2) главной функцией управления, ради которой общность как объект управления терпит насилие со стороны власти как субъекта управления, является обеспечение возможности выживания общности в окружении других общностей и превращение их жизнедеятельности в средство своего собственного существования.

Таким образом, главное в понимании управления состоит не в вопросе о признании или отрицании борьбы как сущностной характеристики управления, а в вопросе о характере этой борьбы, то есть о соотношении, соподчиненности ее внутриобщностных и межобщностных оснований.

Модель общественного устройства, как единая, общепринимаемая система нормативов (правил игры), невозможна по техносоциальной формуле. Складывание совокупности совместно живущих людей в целостную систему общества обеспечивается не единым стремлением к созданию такой системы, а борьбой за место в ней, борьбой по

определенным основаниям, вытекающим из определенности человеческого существования. По той же причине оказывается невозможной всеобщая толерантность, она достижима лишь в ограниченном виде в областях (сферах) жизни, частично перекрывающих общество и не связанных с всеобщими интересами.

Люди, как люди, объективно заинтересованы жить совместно (не просто вместе жить, а образовывать единую производящую систему), что составляет человеческий способ жизни. Однако эта система социально дифференцирована, фундаментальным социальным отношением является отношение цель–средство. Никто не заинтересован быть «средством», субъективным стремлением является положение «цели».

Функция управления – обеспечение целостности системы, сохранение ее функционирования и развития. Здесь два направления (два момента) управленческой деятельности: 1) занятие общностью (управляемой системой) лидирующего положения «цели» (благоприятного положения для выживания); 2) установление и поддержание внутренней социальной дифференциации, позволяющей добиться наиболее устойчивого существования общности.

Внутренняя целостность общности держится на идеологии, вся духовная жизнь общности в концентрированном виде есть идеология, то есть средство борьбы за лидерство в системе отношений с другими общностями. Идеология объективно ориентирована не на истину, не на справедливость, а на получение результата, достижение победы. По своей форме идеология может приобретать самый разный вид: истинная религия (вера), подлинная справедливость, правильная социальная система, великая национальная идея и пр. Политика в свете техносциальной формулы общества лишается своей таинственности и запутанности, становится прозрачной для понимания. В частности, обретают свой рациональный смысл тезисы о свободе политики от морали, о вседозволенности средств в получении результатов.

Таким образом, наличие управления предотвращает войну всех против всех, войну как хаос. Вместе с тем управление не означает

существования некой надобщественной силы, оно означает поддержание порядка, устанавливаемого в интересах победителей в войне всех против всех.

Глава 14

ТЕХНОСОЦИАЛЬНАЯ ФОРМУЛА ГЛОБАЛЬНОГО МИРА

Общество, как человечество, представляет собой относительно сбалансированную систему множества общностей, сложившихся в результате определенных объективных причин природного и социального характера, будь то целенаправленная деятельность правителей и завоевателей или просто статистический расклад обстоятельств и действующих сил. Общности различаются по объему (массе), уровню материально-технического развития, этническим и социально-культурным особенностям.

Способ взаимодействия и вообще соотносимость общностей друг с другом определяются присущей каждой из них геоисторической формулой, складывающейся из географических, демографических, технологических, социально-культурных, геополитических факторов. Иначе говоря, указанная формула общности обуславливает два основных взаимозависимых показателя ее существования: тип внутреннего социального устройства и характер включенности в мировое сообщество (то и другое берется в аспекте отношения господства и подчинения как взаимоотношения в качестве цели и средства). В зависимости от геоисторической формулы общность либо может существовать самостоятельно, будучи непосредственно встроенной в мировую или региональную систему, имея свою нишу в мировом природном и социальном пространстве; либо обязательно входит в какое-либо другое целое, в общность более широкого плана.

Основным итоговим результатом предшествующего развития общества, как в плане его всеобщей истории, так и с точки зрения завершения XX столетия, является становление глобального человечества

как целостной системы материально-технического, социально-политического и духовно-культурного взаимодействия. Динамика доглобального мира определялась наличием свободных общественных связей и свободного географического и социального пространства, географической и социальной разрозненности. За последние 300 лет в Европе появились Россия и Германия, в Америке образовались США, в Азии высоко «взлетела» Япония, обрели самостоятельность гиганты Китай и Индия. Вместе с тем в XX в. с карты мира исчезли Османская и Австро-Венгерская империи, развалились колониальные системы Англии и Франции, распался Советский Союз. В глобальном мире пространства заполняются и становятся однородными, связи и отношения обретают постоянство.

Понятие глобализации – это социальное понятие, означающее расширение сферы какого-либо явления до масштабов всеобщности человеческой жизни. До недавнего времени проблема ограничивалась глобализацией воздействия человека на окружающую природную среду, имеющего своим следствием ее истощение и загрязнение в ходе материального производства или иного воздействия, например в военных целях. Теперь речь идет о глобализации техники, экономики, политики, социальной и духовной сферы, то есть о глобализации общественной жизни вообще, но прежде всего экономики. По всем показателям своего бытия общество превращается в целостную систему, элементы которой оказываются связанными друг с другом.

Понятие глобальности означает достижение обществом некоторого предельного состояния, возможного при существующем способе жизнедеятельности. Во-первых, это исчерпание материального производства, обнаружение его ресурсных и технологических пределов при отсутствии видимого альтернативного пути материально-технического развития. Во-вторых, в ходе социального взаимодействия, борьбы за жизненное пространство общностям уже некуда расширяться или отступить без столкновения с другими общностями – человечество сомкнулось в ограниченном пространстве. В-третьих, возникновение

новой социальной реальности сопровождается качественными сдвигами в общественном сознании: переходом к новой теоретической модели общества (смена парадигмы), а также к новой системе норм и ценностей, в которой базовым объективным показателем уровня общественного развития является способность к выживанию в изменяющемся мире.

Глобализация общественной жизни представляет собой процесс становления единой общемировой системы социального взаимодействия, но не приводит к формированию единой социальной общности людей, не означает возникновения общественной системы, требующей единого управления. Человечество не становится одной общностью землян, но жизнь каждой отдельной общности начинает зависеть от его состояния как общей системы социального взаимодействия. В силу действия техносоциальной формулы общество всегда остается социально дифференцированным, пронизываемым всеобщим социальным отношением цель–средство. Лидирующие общности воплощают в себе цель общественного развития (прогресса), остальным уготована функция средства, производственного материала, обеспечивающего существование лидеров.

Субъектами целесообразной деятельности являются индивиды и общности, осуществляющие социальное взаимодействие с другими индивидами и общностями. Конечная, непреходящая цель их деятельности состоит в самосохранении, выживании. Общество в целом (человечество) не имеет какого-либо социального взаимодействия и не является субъектом целесообразной деятельности. Однако объективно в существовании общества можно обозначить конечную, но недостижимую цель, состоящую в стремлении преодолеть действие техносоциальной формулы, ибо другого способа выжить у него нет. Индивиды и общности, как субъекты социального действия, выживают, прежде всего, в борьбе друг с другом.

Предметом оживленных дискуссий на всех уровнях: в правительственных и деловых кругах, научном сообществе и средствах массовой информации, на партийных форумах и в бытовом общении –

является деятельность транснациональных корпораций, международных политических надправительственных структур, свободное движение товаров и услуг, технологий и информации, капитала и рабочей силы. Одни видят во всем этом прогресс, другие выражают сомнения и страх, третьи консолидируются в антиглобалистские организации и устраивают демонстрации протеста, перерастающие в побоища. В условиях глобализации существования общества понятие национальной безопасности перешло из разряда периодически употребительных в группу обязательных понятий, с помощью которых оценивается состояние какой-либо общности (нации, страны, этноса и т. п.) с точки зрения возможностей ее выживания. При этом решающее значение имеют факторы окружающей социальной среды, то есть взаимодействия с другими общностями, а не с природой.

Социальное отношение цель–средство, будучи исторически непреходящим, реализуется в разных формах экономических и политических отношений, регулируется разными способами. В диком обществе это просто грабительские набеги на соседей, в древних цивилизациях наряду с грабежом устанавливается порабощение, средневековые феодальные владения – преимущественно территория сбора податей (тот же грабеж, только упорядоченный). Потом был период колониальных империй, сменившихся после их развала периодом неоколониальной, сугубо экономической зависимости.

Общественный характер производства выражается не только в насильственном отчуждении труда, но и в обмене результатами труда, то есть в его опосредованном отчуждении. Хозяйство замкнуто только в масштабах всего человечества – островного, материкового, глобального. Его рост оказывается возможным лишь при расширении сферы отчуждения труда. В этом плане глобализация экономики означает исчерпание сферы расширения. Возникает принципиально новая модель общественного развития, но одновременно это абстрактная модель, ибо в ходе материально-технического развития меняются технологии, само развитие неравномерно, отсталые и передовые общности могут меняться

местами. Получается, что сфера непосредственного и опосредованного отчуждения труда расширяется за счет изменения предметного содержания производства.

В процессе глобализации в равной мере существуют и выступают в качестве средства расширения системы социального взаимодействия: сотрудничество и соперничество, единство и борьба. Вопрос в том, кто, с кем и как сотрудничает и борется. Борьба за выживание опосредована множеством связей и отношений, то есть люди–цели и люди–средства не связаны друг с другом непосредственно, определить персонально, кто за чей счет живет, невозможно, и все различия в положении людей предстают как результат большего или меньшего умения и везения. Здесь каждый находится в противостоянии всем, поэтому обвинять преуспевающего дельца некому и не за что. Межобщностная борьба менее опосредована, столкновение жизненных интересов в ней обнаруживается более наглядно. Однако глобализация опосредует и это, становится труднее определить, какие общности за чей счет живут. В настоящее время передовые страны в своих отношениях с отстающими странами более солидарны друг с другом. Напротив, отстающие страны в этом противостоянии менее солидарны друг с другом. У передовых стран большая заинтересованность и больше возможностей для координации своих действий.

Основу, главное содержание глобализации, как интеграции, формирования единой системы общества, составляет борьба, присоединение, насаждение, распространение тех или иных элементов, установление господства друг над другом, а не их взаимовыгодное объединение. Как правило, объединение одних направлено против других. Содержание техносциальной формулы общества не меняется, поэтому, в каких бы формах ни шел процесс глобализации, ее движущей силой остается борьба за выживание, понимаемая не как уничтожение конкурента или вытеснение его из жизненного пространства, а как превращение одних в средство существования других. Следовательно, и

сотрудничество, и соперничество являются средством борьбы за выживание – такова объективная диалектика социальной жизни.

В глобальном мире отношение лидерства и отсталости общностей одновременно предполагает отношение господства и подчинения. Насилие, связанное с ним, страшно своей неотвратимостью. В отличие от природы, где жертва может спрятаться, убежать от преследования, в глобальном мире негде прятаться и некуда убегать, в нем можно только бороться и либо побеждать, либо терпеть поражение. Глобализация надвигается на недостаточно устоявшиеся общности и недостаточно уверенных в себе индивидов, она представляется им источником опасности, грозящей раздавить. По мере увеличения своей массы общество приобретает все более тотальный характер. Деятельность спецслужб, организованная преступность и экстремистский терроризм полностью пронизывают и контролируют общественный организм, делая поднадзорной и уязвимой жизнь каждого человека, которому негде скрыться от этой тайной и явной всепроникающей публичности. Глобальное общество по своей изначальной сути тотально.

В тенденции социальное отношение цель–средство приобретает глобальный характер и образует сложную систему межобщностной борьбы за выживание, предполагающую множество уровней и подуровней разделения общностей на цель и средство. На смену стихийной хаотичности разделения общностей на цель и средство в доглобальном мире приходит системное общемировое взаимодействие глобального мира, в котором отношение цель–средство все более опосредуется и людям становится все труднее самоидентифицироваться в окружающем мире.

Современная система отношений господства и подчинения становится предельно обобществленной, опосредованной отношениями так называемого открытого, демократического общества, в котором формируется система постэкономического принуждения, когда насилие осуществляется даже не через собственность на средства производства, а через технологию, информацию. По сути, становится не так важно – кому

принадлежат ресурсы природы, более важно то, кто умеет их использовать. Отсюда и политические (с экономической подоплекой) лозунги – демократия, открытость, права человека, плюрализм и пр. Рыночные отношения становятся главным способом превращения одних общностей в средство для других общностей.

Здесь надо либо принимать вызов и бороться, либо сдаваться на милость кредиторов, к чему, собственно, и призывают коллаборационисты нового типа, обеспечивая себе тем самым привилегированные места в складывающейся системе социальной дифференциации. Либо надо закрываться, самоизолировать, обрекая себя на материально-техническую отсталость, глубокую социальную дифференциацию, вечное давление извне и вечную смуту внутри. Ярким примером попытки закрыться от давления рынка, а по сути от разграбления, явилось возведение Берлинской стены в ГДР. Но и бетонная стена, и железный занавес не выдержали этого давления и рухнули.

Таким образом, современное общество с его индустриализмом, рыночной открытостью, экономическим колониализмом обнаруживает черты постсовременного общества – глобальных коммуникаций и информационно-технологического колониализма. Для установления господства в этом обществе не надо завоевывать территории, не надо вывозить сырьевые ресурсы, достаточно иметь монополию на информацию. Главной опасностью для общности становится ее информационно-технологическая отсталость.

Информационно-технологический колониализм начинается с того, что общность (страна) не может самостоятельно использовать доставшиеся ей в силу геоисторических обстоятельств природные богатства в соответствии с возможностями и потребностями мирового уровня материально-технического развития. Казалось бы, в мире должна установиться симметричная взаимозависимость: с одной стороны владелец сырьевых ресурсов, а с другой – собственник информации и технологии. Но природа богата или бедна не сама по себе, как таковая, элементы природы становятся природным богатством в результате

человеческой деятельности, в настоящее время – научно-технической. Складывается на первый взгляд парадоксальная ситуация, когда, например, некие кочевые племена, не бедные и не богатые, а просто дикие, вдруг становятся обладателями несметных сокровищ только лишь потому, что кто-то где-то изобрел двигатель внутреннего сгорания, открыл способ перегонки нефти, создал технику для ее добычи на суше и на море и нашел эту самую нефть под принадлежащими данным племенам пастбищами верблюдов. Спрашивается: кто же в таком случае настоящий хозяин богатства? На этот сугубо абстрактный вопрос история дала сугубо конкретный ответ: тот, кто умеет им пользоваться. А тот, на чьей территории оно находится, уже не может ни просто оставить их без внимания и продолжать жить по-старому, ни использовать их без посторонней помощи в качестве рычага воздействия на окружающий мир, шантажировать его. Из колоний давно не вывозят рабов, не организуют рабский труд на месте с помощью белых надсмотрщиков с кнутами, колонии перестали быть и так называемыми сырьевыми придатками бывших метрополий.

Отношение разделения труда, будучи отношением обмена результатами деятельности, равнозначно по своему предметному содержанию в том смысле, что субъекты обмена одинаково заинтересованы в нем, будь то очевидный классический пример сапожника и портного или неочевидный пример хозяина и наемного работника. Однако оно не всегда эквивалентно, поскольку обмениваемые предметы и услуги не всегда равны по затраченной на их производство массе труда, ресурсов жизни. Эта масса определяется в конечном счете уровнем используемой техники и технологии в той зависимости, что по мере совершенствования последних производство удешевляется, то есть в обмене результатами деятельности выигрывает тот, кто ушел вперед по линии научно-технического прогресса. Следовательно, обмен между общностями продуктами производства может быть взаимовыгодным в потребительском плане, но никогда не будет равноценным в стоимостном отношении. Классическим примером такого обмена является обмен меха

на стеклянные бусы. Субъективно он выгоден как цивилизованному купцу, так и первобытному охотнику. Но объективно это неравноценный обмен, поскольку при его систематическом характере ресурс дикого добытчика истощается быстрее, чем ресурс цивилизованного производителя. В принципе то же самое относится и к обмену нефти и газа, например, на компьютеры. Общество с сырьевым характером производства всегда находится под угрозой истощения ресурсов и лишения источника существования. Неэквивалентный обмен существует даже на индивидуально-бытовом уровне, когда, например, жители страны, где более высокая зарплата, отовариваются в другой стране, где более низкая зарплата, то есть более низкая покупательная способность населения, но и более низкие цены. В частности, так было в Берлине при его разделении на Западный и Восточный условной линией между сторонами улицы или станциями метро.

Достижение глобальности означает, что в систему разделения труда втянут весь мир и областей, параллельных мировой системе, сосуществующих с ней, больше нет. Последний этап такого параллельного существования был представлен противоположными системами социализма и капитализма. Соответственно перед Россией и другими республиками бывшего Советского Союза стоит проблема вхождения в мировую систему: в каком качестве и в каком объеме (границах)? Ясно, что вхождение СССР в мировую систему обуславливают разные требования и возможности сосуществования в одном целом. Видимо, в таком ключе следует рассматривать перспективы интеграции в Европу некоторых бывших советских республик. Ясно, что у прибалтийских республик здесь шансов было больше по сравнению с Украиной, хотя по ресурсам она гораздо богаче, и вопрос об интегрировании Украины в Европу будет определяться скорее военно-политическими, а не экономическими факторами. В данном случае опять наблюдается верховенство политики над экономикой.

Как известно, более производительные технологии по сравнению с менее производительными заключают в себе больше овеществленного,

прошлого труда и меньше живого труда. Одновременно более производительные технологии требуют более высокой квалификации работников. Соответственно в ходе расширения сферы материально-технического развития по мере исчерпания старой ресурсной базы возрастает стоимость сырья и энергоносителей, а также удорожается воспроизводство рабочей силы.

В результате образуется стоимостный перепад сфер производства общностей с разными уровнями материально-технического развития. С одной стороны, в технологически лидирующих общностях с большой массой накопленного общественного богатства устанавливаются высокие цены на средства поддержания жизни и высокие доходы, в том числе и заработная плата наемных работников. С другой стороны, в отстающих общностях цены и доходы, включая зарплату, остаются на относительно низком уровне. В ходе нарастания темпов материально-технического развития разрыв между передовыми и отстающими общностями увеличивается, при этом отношение цель—средство все более опосредуется, а внеэкономические формы насилия, принуждения, свойственные периоду примитивного, и потому в целом примерно одинакового уровня техники (вплоть до средневековья), сменяются экономическими (Новое время, становление капитализма) и перерастают в условиях глобализации в постэкономические. В межиндивидуальных отношениях внутри общности это выражается, в частности, в резком увеличении зависимости места человека в обществе от уровня его образования, квалификации, творческих способностей, тогда как раньше здесь главными условиями были принадлежность к сословию и/или владение собственностью. В межобщностных отношениях на смену грабительским походам и колониальным захватам приходит политика установления открытых дверей, формируется открытое в глобальных масштабах общество, в котором господствующее положение занимают передовые в научно-техническом отношении общности. Таким образом, борьба за выживание на всех уровнях все больше перемещается в область научно-технического соревнования, что, впрочем, не отменяет ни

собственности на средства производства, ни прямого насильственного воздействия, в том числе военного, которое приобретает полицейский характер и переходит на высокие технологии.

Научно-технический прогресс обуславливает расширение и углубление использования природы в качестве источника ресурсов жизни и по сути сам является их источником, современное научно-техническое освоение мира эквивалентно его географическому освоению в прошлом. В этом положении состоит одно из главных противоречий глобального мира, заключающееся в том, что у природных богатств, как правило, оказываются два хозяина – собственник территории, не способный в силу технологической отсталости воспользоваться ими, и собственник технологий, не имеющий свободного доступа к источнику сырья. Передовые общности – владельцы информации и технологии используют демократизацию в качестве универсальной отмычки, обеспечивающей всеобщий режим открытых дверей и, соответственно, необходимый доступ к природным кладовым. Отстающие общности – владельцы этих кладовых требуют, напротив, доступа к передовым технологиям. Данное противоречие антагонистично и разрешается преимущественно с позиции силы, а также в ходе материально-технического развития, в процессе смены поколений техники и производств.

Глобализация формирует открытое общество, которое характеризует общность с точки зрения способа ее взаимодействия с внешним миром и означает свободу перемещения людей, товаров, сырья, финансов, идей и вообще любых материальных и духовных ценностей. Предполагается демократия в области межобщностных отношений – правовое равенство граждан разных общностей. Ясно, что для этого необходима демократия внутри самих общностей – экономические и политические свободные отношения. Следовательно, открытое общество есть сугубо гражданское, правовое общество, в котором можно все, что не запрещено. Иначе говоря, открытое общество предполагает тотальность рыночных отношений, это свободный мировой рынок, регулируемый лишь в плане поддержания общественного порядка.

Разумеется, в реальности модель открытого общества – миф, в действительности такого общества-рынка не существует в силу неравномерности, разноуровневости развития общностей уже по причине исходной дифференцированности естественно-природных условий жизни, которые нивелируются всем ходом научно-технического прогресса, но относительно, не полностью, и первоначальная дифференцированность постоянно воспроизводится в процессе материально-технического развития. Каждая взаимодействующая общность заинтересована во всеобщей открытости в тех областях жизни, в которых она обладает преимуществом, и наоборот, стремится закрыться в сферах, где она оказывается уязвимой при равенстве условий взаимодействия. Иначе говоря, каждая общность желает быть свободной в выборе своего присутствия у других и присутствия других у себя. Отсюда появились государственные границы, таможенные барьеры, налоги, пошлины, квоты и т. п. И чем более высок уровень развития общности, чем более сильны ее позиции в отношениях, прежде всего экономических, с другими общностями, тем в более широкой открытости этих отношений она заинтересована. Для общностей-лидеров принцип открытых дверей есть не что иное, как орудие подчинения менее развитых общностей без применения военной силы. В принципе и война как агрессия – это всего лишь силовой взлом закрытой общности, навязывание ей своих правил игры путем открытого вооруженного воздействия. У более развитых общностей более развита и система правовых и нравственных нормативов (социально-культурный иммунитет) – им свобода не страшна, а то, что представляет опасность, надежно перекрывается. Незрелое в гражданском отношении общество не имеет ни надежного нравственного иммунитета, ни действенной системы правовых нормативов. Поэтому даже свобода духовной жизни (идеологический и прочий плюрализм) оборачивается средством подчинения слабых сильными.

Лидирующей, благополучной общности присущи передовая техника и технология, их обеспечивают передовая наука и образование, а высокую эффективную деятельность высококвалифицированных людей – высокий

уровень жизни (пища, жилье, транспорт, медицина, отдых) и надежная защищенность прав и свобод во внутреннем и внешнем существовании общности. Все это в своей совокупности означает способность общности эффективно (выгодно для себя) взаимодействовать с другими общностями, осуществлять обусловленный неравенством уровней технологического развития обмен неравными стоимостями.

В ходе цивилизационного развития подготовительный предпроизводственный и завершающий послепроизводственный периоды человеческой жизни необходимо увеличиваются. Но хорошее образование и достаточное пенсионное обеспечение – привилегия богатых стран. Уравнительская система, обеспечившая советские достижения в этих областях, исторически быстро исчерпала свой ресурс. Пропасть между передовыми и отсталыми странами углубляется в том числе и за счет разницы поколенческой структуры населения. С одной стороны, в богатых странах увеличивается продолжительность проживаемой человеком жизни, масса социально зрелого населения, вырабатывающего и накапливающего основной объем всех видов необходимой информации. С другой стороны, в бедных странах основная масса населения не может дожить до зрелого возраста, поколения быстро сменяются без необходимой преемственности социального опыта, а неизбежное старение населения богатых стран при увеличении продолжительности жизни компенсируется иммиграцией наиболее способной и образованной молодежи из бедных стран. В итоге единый, как и природа, интеллектуальный ресурс распределяется неравномерно и все более концентрируется отдельными общностями. Таким образом, независимо от уровня материально-технического развития народонаселение остается главным ресурсом существования общества, и до сих пор этот ресурс оказывается в распоряжении технологически более развитых стран как нечто готовое, как данное самой природой.

Глобализация общественной жизни приводит к реструктурированию общностей таким образом, что лидирующие общности принимают наиболее продвинутых представителей менее

развитых общностей и становятся для них своими. Старая общность (родина) остается своей по культурным, религиозным, языковым и другим признакам. Новая общность оказывается своей на основе более высокого, привилегированного положения по отношению к предыдущему (подобно перемещению из деревни в город как из одной общности в другую). Это позволяет рассматривать глобализацию как всеобщую мировую урбанизацию.

Глобализация техники, экономики и политики вполне поддается рациональному объяснению и описанию, она по-разному оценивается, но принимается как объективный процесс, данность объективной реальности. Духовная жизнь тоже глобализируется, национальные различия размываются, мифы развеиваются, по мере осознания техносциальной формулы общества духовная сфера рационализируется. Но вместе с новым типом рациональности возникают и новые типы мифологии, будучи отражением новых типов исторической общности. Однако в технике, экономике, политике «чужие» достижения заимствуются и принимаются достаточно спокойно, а в области духовной культуры «чужое» чаще воспринимается как враждебное – духовная сфера оказывается наиболее чувствительной к разрушающему воздействию извне, реакция отторжения в ней является следствием действия инстинкта самосохранения общности.

Таким образом, модель открытого общества – это и теоретическая абстракция, и художественный образ, и идеологический лозунг, средство борьбы за господство, и таким средством становится даже борьба за так называемые права человека, когда, например, под предлогом недопущения демпингового характера цен с рынка устраняются конкуренты. В тенденции, хотя и не в окончательном итоге, происходит формирование двух полярных элементов – господствующего и подчиненного. Первый элемент организован и социально сплочен, второй дезорганизован и разобщен.

С одной стороны, идет процесс нарастания социальной энтропии: свободное передвижение товаров, услуг, финансов, информации, рабочей

силы и т. д. Но с другой стороны, все это имеет своим результатом концентрацию самого передового, самого лучшего в одних местах и деградацию, опустошение других мест. Либерализация жизни на уровне индивидов обеспечивает концентрацию наиболее дееспособного населения в лидирующих общностях, составляющих центр глобального мира. Следовательно, глобальный мир, как система взаимодействующих и взаимозависимых общностей, глубоко дифференцирован и на этом структурном уровне не может быть демократическим. Современным терминологическим эквивалентом глобального открытого общества является понятие однополюсного мира, необходимо перерастающего в глобальное... закрытое общество, – такова объективная диалектика социального развития, диктуемая его техносоциальной формулой.

Однако данная однополюсная конструкция глобального мира, подразумевающая внутреннюю дифференциацию в интегрированной системе общностей (лидеров, наличие абсолютного мирового лидера в лице самой сильной державы), – идеальная модель. Реальное общественное развитие неравномерно, неуправляемо и непредсказуемо. Решающим фактором этой объективной неопределенности является неопределенность материально-технического развития, неоднородность и неопределенность природных оснований общества (географических и демографических), а следовательно, магистральных направлений научно-технического прогресса, определяемых революционизирующими жизнь общества научными открытиями и техническими изобретениями. В реальном мире всегда будет существовать весь диапазон уровней развитости и степеней самостоятельности общностей, и список претендентов на мировое лидерство и кандидатов в аутсайдеры никогда не будет исчерпан.

Глобализация общественной жизни означает ее всеобщую стандартизацию, унификацию, включенность индивидов и общностей в единую систему взаимосвязанных элементов, которая формируется путем подчинения одних элементов другим, а в конечном счете определяется единым системообразующим центром. Глобальный мир, в идеале

предельно обобществленный и специализированный, в соответствии с техносциальной формулой общества необходимо разделен по схеме центр–периферия. Вопрос в том, каково содержание и формы этого центр-периферийного разделения. В цивилизациях всегда был центр, но сосуществующих цивилизаций было достаточно много. Означает ли становление глобального мира складывание единой цивилизации? Это сугубо абстрактный вопрос, не имеющий определенного ответа. Глобальный однополюсный мир представляет собой скорее идеальную модель, чем действительно существующий объект.

Эффективность функционирования любой отдельно взятой общности, рассматриваемой в качестве производящей системы, необходимо снижается в условиях ее изолированного существования, поскольку в этом случае, неуклонно исчерпывается с одной стороны ресурсная база, а ее расширение обходится все дороже, с другой стороны, возможности минимизации затрат на содержание участников общественного производственного процесса за счет уменьшения их занятости и снижения уровня жизни, включая условия труда. Однако в ходе межобщностного взаимодействия, за основу которого принята борьба за выживание, более организованные общности наращивают ресурсный потенциал и повышают эффективность его использования за счет эксплуатации других, менее организованных общностей. Глобализация экономики приведет к исчерпанию этого резерва повышения эффективности в той мере, в какой исчезает не занятое, свободное от эксплуатации социальное пространство. В глобальном мире нет ни свободного географического пространства, являющегося дополнительным источником природных ресурсов, ни свободного социального пространства, являющегося дополнительным источником трудовых ресурсов. Глобальность мира означает его полную занятость и поделенность, человечество еще не переживало такого состояния, и поэтому никто не может достаточно обоснованно (без лозунгов и пророчеств) сказать о том, что будет дальше.

В современном мире географически больше нечего открывать и некого и нечего завоевывать в старом смысле этого слова, мир к

XXI в. полностью освоен и поделен. Но борьба за выживание остается. Однако стихийная неупорядоченность, спонтанность и хаотичность войны, как средства урегулирования международных отношений, в эпоху глобализации сменяется упорядоченностью и регулируемостью наказания или уничтожения противника, с одной стороны, четко спланированными террористическими актами, а с другой – экономическими санкциями и точечными ракетно-бомбовыми ударами по выборочным целям. Война, в соответствии с техносциальной формулой, принципиально не может быть устранена из жизни общества. В глобальном мире с его всеобщей взаимозависимостью элементов любой конфликт вызывает цепную реакцию противостояния, эскалацию насилия и раскола. Глобализация означает переход к всеобщей непрерывной войне, которая по сути и является мировой войной и которая по причине неравномерности общественного развития всегда таит опасность перерастания в глобальный военный конфликт с очередным порядковым номером в мировой истории.

Общности развиваются неравномерно, в силу чего равновесие сил и интересов постоянно нарушается, система общества разбалансируется и, как следствие, становится неизбежным перераспределение ресурсов жизни. Действие техносциальной формулы делает невозможной его плановость и вообще общеприемлемую регулируемость; перераспределение ресурсов, как правило, осуществляется насильственным путем, хотя и в разных исторических формах, но в конечном счете путем военного воздействия на конкурентов. Война до сих пор остается решающим аргументом в извечном споре претендентов на места в жизненном пространстве.

Состояние без войны возможно только при большом перепаде уровней материально-технического развития, когда более слабых просто покоряют или уничтожают, как всегда было с коренным населением при вторичном освоении территории; война предполагает отношение равенства и представляет собой вооруженное взаимодействие, а не просто вооруженную акцию одного субъекта против другого. Модель

однополюсного мира – это и есть модель общества, в котором на смену войнам пришли военно-полицейские акции.

Современные процессы глобализации не дают достаточного материала для построения реальных сценариев возможных вооруженных конфликтов в глобальных масштабах. Однако объективная неравномерность материально-технического и социального развития не позволяет экстраполировать современную мировую динамику в необозримое будущее и исключить возможность воспроизведения в глобальных масштабах силовых противостояний, аналогичных тем, которые неоднократно переживала Европа в многополюсном и двухполюсном распределении сил. Тем не менее траектория движения центров тяжести в социальном пространстве и конфигурация будущей мировой конфронтации оказываются непредсказуемыми.

Одну из форм насильственного утверждения личностей или общностей в социальном (жизненном) пространстве представляет террор. Он может быть направлен как сверху вниз (военные и экономические санкции вплоть до открытой агрессии), так и снизу вверх (внеэкономическое и внеполитическое, в том числе вневоенное, насильственное воздействие). При таком рассмотрении социальная революция неизбежно оказывается связанной с террором, являющимся активным выражением отчаяния от бессилия и потому приводящим к бескомпромиссной жестокости и бессмысленным жертвам. Масштабы источника – носителя террора – от подполья до всеобщей диктатуры, то есть от подчиненности до полного господства в обществе. При подчиненности довлеет иллюзия возможности всеобщего блага, когда зло насилия оправдывается пришествием будущего блага. Потом данная иллюзия утрачивается и совершается переход в противоположность. Революционный восторг, романтизм насилия по отношению к эксплуататорам сменяются холодным высокомерием и презрением к классовым врагам.

Поскольку революция начинается с веры в добро, свободу, равенство, постольку она притягивает молодых романтиков, добродетельных людей

и тем самым всегда оборачивается жестокой трагедией, пожирая в конечном счете своих собственных детей. В революцию верят и идут в нее наиболее способные, талантливые. А потом их уничтожают. Активные противники революции тоже выдвигаются из числа талантливых людей. В этом взаимном идейном противостоянии, бескомпромиссном и жестоком, выражается особый трагизм и губительная бессмысленность революции в общечеловеческом плане. Но, как справедливо заметил К. Маркс, социальная революция является необходимостью поступательного хода истории, ее локомотивом.

Международный терроризм не означает стирания границ общностного разделения, он представляет собой специфическую форму межобщностной борьбы за выживание в условиях глобализации. Международный терроризм является неявным придатком государственной политики и тем самым качественно отличается от международной преступности. В целом глобализация общественной жизни характеризуется расширением транснациональной экономики (материальное основание глобализации), межнациональной организованной преступности и международного терроризма, эксплуатирующего религиозный фундаментализм. Транснациональная экономика складывается на почве клуба лидирующих общностей, занимающих господствующее положение в мире, межнациональная организованная преступность существует на основе перепада уровней материально-технического развития разных общностей, международный терроризм проистекает из претензий богатых, но не самостоятельных в информационно-технологическом и военно-техническом плане общностей, претендующих на мировое лидерство. Исходя из этого, определение международного терроризма как врага всего человечества недостаточно корректно.

Период войн как битв больших масс людей в виде армий остался в прошлом. В глобальном мире на смену дискретным войнам, складывающимся из ряда отдельных сражений и линий фронтов, приходит тотальная непрерывная война, включающая в себя непрерывную

чередой локальных конфликтов, террористических актов и полицейских акций, разворачивающихся во всем мировом пространстве, включая космос и подводный мир, и втягивающих все мировое население, без разделения на военное и гражданское. Террористический акт, в отличие от военного действия, персонифицирован по исполнителям, жертвам и требованиям. Впрочем, многие военные действия, например артобстрелы и бомбардировки городов, носят характер террористических актов.

Терроризм имеет глубокие исторические корни, это не случайный выброс общественного развития, не социальная аномалия. Сущность социальной жизни не меняется, бескомпромиссная борьба за выживание остается, однако организационные и материально-технические возможности ее ведения неуклонно возрастают.

Целью террора является устрашение и на его основе достижение нужного поведения, необходимых действий со стороны оппонентов, противника, жертвы и т. п. Террор, в отличие от войны, несимметричен в том смысле, что он недостаточно силен для ведения открытой борьбы, террор ведется, с одной стороны, тайно, замаскированно (партизанский или бандитский террор – в зависимости от оценки его целей), а с другой стороны, открыто, явно, ибо точечные удары, карательные спецоперации силами быстрого реагирования и пр. – это тоже терроризм. С обеих сторон главным средством воздействия является превращение обычных, не участвующих в борьбе людей в заложников, с обеих сторон это государственный терроризм, связанный с определенным разделением мира.

Терроризм – крайнее выражение войны всех против всех. Она характеризуется всеобщностью, но меняет свои исторические формы. В условиях глобального мира терроризм стал политически организованным и обрел международные масштабы, превратился в один из характерных элементов новой социальной реальности, в которой все отношения настолько переплетены и опосредованы, что классическая прямая и открытая война исчерпывают свои возможности в качестве их регулятора.

Государство, как орган, предотвращающий войну всех против всех, в условиях глобализации оказалось бессильным.

Применительно к отдельному индивиду, простому человеку террор представляет собой дополнительный источник социального давления, к которому человек должен привыкнуть и научиться с ним жить, как он привык жить с возможностью кражи имущества, нападения бандита или маньяка и т. п. Терроризм, становящийся обыденным явлением окружающей социальной среды и формирующий специфический образ жизни, порождает и новые формы социальных различий в виде различия возможностей обеспечения личной безопасности людей. Вместе с тем поскольку борьба за выживание неустраима в принципе, а средства борьбы становятся все более разрушительными и способными при выходе их из-под контроля привести к всеобщему самоуничтожению людей, постольку вольно или невольно осуществляется поиск путей, ведущих к взаимопониманию. В связи с этим терроризм можно интерпретировать как выражение исчерпания ресурса взаимопонимания, герменевтический тупик, отражение объективно неразрешимого противоречия в отношении цель–средство. Одни общности предлагают систему отношений, в которой другие общности объективно будут служить их средством, а последние, другие общности, категорически отвергают такую систему, но обычным производственно-технологическим (тем более военным) путем добиться своего не могут и обращаются к террору как к единственно возможному для них средству борьбы.

Как отмечалось ранее, изолированное существование общности позволяет сохранять независимость, но обрекает на отсталость. Однако в условиях глобализации от столкновения с внешним миром не уклониться, «в лес не уйти, спрятаться негде», а отсталость обуславливает неизбежную подчиненность. Следовательно, выход только в активном социальном поведении, в поиске ключевых позиций в жизненном пространстве. Вот здесь и выступает на первый план фактор воли, организующего начала.

Провозглашение лозунга цивилизованных отношений, подразумевающего отказ от насилия, объективно выгоден лидирующим общностям, получающим дополнительные ресурсы за счет неэквивалентного обмена. У отстающих общностей нет иного выхода, кроме как протестовать против такой дискриминирующей системы, и если бы не угроза возмездия в той или иной форме, они бы воевали открыто, а не прибегали к террору, который в конечном счете оказывается не в руках бедных и обездоленных, а в распоряжении богатых претендентов на мировое лидерство. Здесь ясно одно – насильственную борьбу за выживание не предотвратить.

Абсолютная либерализация общественной жизни необходимо оборачивается свободой действий одних по отношению к другим. Она выражается в установлении всеобщего жесткого порядка отношений господства и подчинения. Поэтому не случайно, как это ни кажется парадоксальным, активнейшими участниками бурных выступлений против глобализации являются анархисты.

Глобальное общество можно рассматривать как практическую реализацию модели информационного общества. Господствует тот, кто владеет информацией – научно-технической, производственно-экономической, социально-политической, а владеет информацией тот, кто способен ее произвести, купить или просто снять с мировой информационной сети, будучи в состоянии обзреть и процедить все информационные потоки в мире, вплоть до бытовых телефонных разговоров. В этом тотальном просматривании и прослушивании, всеобщем контроле и регулировании человеческой жизни понятия прав и свобод переводятся в иную плоскость и утрачивают реальное содержание. Таким образом, либеральное общество в глобальном мире переходит в свою противоположность.

Модель глобального мира с его максимально возможной обобщественностью и плановой управляемостью в определенном смысле тождественна модели всемирного коммунизма «с противоположным знаком», реализуемого не по схеме абсолютного прогресса с его

неограниченностью роста производства и потребления, а в соответствии с техносоциальной формулой с ее фундаментальным социальным отношением цель–средство. Глобальный мир предполагает установление единого мирового хозяйства, единой системы производства с разделением его результатов не по потребностям и не по труду, но даже, возможно, не по капиталу. Рациональному объяснению не поддаются ни модель коммунистического изобилия, ни модель цель–средство в едином человечестве. В том и другом случае нет реального стимула общественной деятельности. Остается только борьба за выживание, меняющая формы своей цивилизованности и духовные оболочки мифологизации. В принципе здесь уместно ставить вопрос о переходе к другому типу цивилизации.

При описании влияния глобализации на социальную структуру общества противопоставляются формы структурного деления мира – общностная и корпоративная. Отсюда следует, что на смену общностному делению общества приходит корпоративное. Иначе говоря, вместо национальных государств как субъектов социального взаимодействия в мире будут существовать транснациональные корпорации. Кстати, до общностного деления при капитализме наблюдалось сословное деление при феодализме, когда границы владений в Европе были фамильными, а армии – наемными. В настоящее время нет оснований для такого противопоставления. Во-первых, происходит объединение общностей, растягивающееся на многие десятилетия. Если Европе суждено стать единой, то только через почти столетие, если вести отсчет от начала 50-х гг. XX в. Во-вторых, это объединение равных, в отличие от присоединения слабых сильными, то есть объединение по схеме укрупняющей взаимодополняемости экономического развития. Новые общности складываются на основе отраслевого объединения (кооперации и специализации), а политика, идеология, культура здесь вторичны. Тем не менее хотя содержание общностей, как субъектов социального взаимодействия, меняется, но их географическая и демографическая выраженность, отграниченность в той или иной форме остаются, ибо это

главное в содержании общностей. Для прогнозов в данной области не хватит жизни одного поколения, ибо такие процессы бурные, но вместе с тем длительные.

Таким образом, содержательным наполнением глобальности оказывается всеобщий кризис социума как такового. Это второй фундаментальный итог прошедшей истории. Перечень проявлений кризиса стандартный: в аспекте материально-предметной деятельности – голод и болезни, истощение и загрязнение природной среды; с точки зрения социальной жизни – насилие в виде войн, преступности и эксплуатации; в плане духовности – ложь и невежество. Указанные и другие явления свойственны человеку на протяжении всей его истории, меняются только их формы. Соответственно весь так называемый общественный прогресс – это вечный выход из непрекращающегося кризиса, вечное выздоравливание после нескончаемых приступов неизлечимой болезни. Строго говоря, цивилизация никогда не была здорова, по крайней мере в ощущениях современников, а образ процветающей цивилизации – либо легенда, либо мечта.

Как известно, общественное развитие циклично по самым разным показателям, в том числе и по характеру своей системности, чередующимся периодам устойчивой и неустойчивой социальной структуры. Генеральная тенденция в этом плане состоит в движении к становлению единой системы мирового социума, глобального взаимодействия. История демонстрирует ряд сложившихся устойчивых мировых структур с последовательным увеличением их масштабов. Каждая из этих структур проходила этапы становления, пикового развития и кризиса, завершаемого распадом и разрешаемого в войнах и революциях, с которыми часто связывают определенные исторические периоды: до- или после- (военные и революционные).

Широко употребляемое в настоящее время понятие устойчивого развития имеет преимущественно лозунговый характер и объективно предполагает сугубо неравновесное состояние взаимодействующих общественных систем. Некоторые из них находятся в относительно

устойчивом, равновесном, организованном состоянии за счет дезорганизации других. В целом это равновесие перетекания ресурсов, когда одна система накапливает энергию и повышает степень организации, а другая снижает свой потенциал и стремится к равновесию с внешней средой по модели тепловой смерти. Вопрос о достижении абсолютного предела в возможности поддержания устойчивого равновесного состояния общества в научно-техническом плане остается открытым. Любые определенные ответы на него представляют собой утопические модели в рамках мифологического сознания.

Достижение человечеством уровня глобальности делает его дальнейшее развитие неопределимым с помощью действующего социально-познавательного аппарата. С одной стороны, становится ясно, что вечные проблемы – например, проблемы голода и социальных конфликтов, с решением которых до сих пор связывался общественный прогресс, объективно неразрешимы. С другой стороны, оказались исчерпанными возможности дальнейшего расширения человечества, за счет которого данные проблемы на протяжении всей истории переходили в другую фазу, приобретали другие формы, что и служило основанием для веры в возможность их полного устранения в некотором отдаленном будущем. Соответственно появляется все больше заявлений о некоем тупике, откуда нет выхода, а если и существуют отдельные оптимистические высказывания, то в них совершенно не обнаруживается каких-либо свидетельств понимания направленности общественного прогресса на стадии достигнутой человечеством глобальности – развитие общества на этой стадии в настоящее время не поддается адекватному моделированию. Наоборот, именно с движением мира к глобальности связывалась до сих пор модель направленности исторического процесса.

Современный мир бурлит, его сотрясают национальные и религиозные конфликты, социальные столкновения и терроризм. В соответствии с техносоциальной формулой общества это никогда не кончится, в чем и заключается драматизм человеческого существования вообще. Меняются только исторические формы социальной борьбы.

Современные тенденции в ее развитии связаны с тем, что человечество перестало быть дискретным образованием, а столкновения – эпизодическими. Борьба пронизывает всю ткань человеческого общества.

В данном процессе еще не определили, не выявили свою мировую сущность вместе со своим окружением азиатские гиганты – Китай и Индия. Неясны также место и роль мусульманского мира: то ли это целостная историческая общность с собственной геоисторической формулой, то ли это цивилизация или просто идея, не привязанная к определенной территории и определенному населению.

Мы являемся свидетелями складывания качественно нового мира, организуемого по схеме либо изолированной общности, вписанной в устойчивую систему естественно-природного равновесия и характеризующейся жестко фиксированной системой глубокой социальной дифференциации, либо глобального противостояния мировых систем, непреодолимо антагонистических в силу самого факта своего существования в ограниченном жизненном пространстве. Реализация первой схемы означала бы установление длительной эпохи социальной эволюции, подобной эпохе средневековья; последствия реализации второй схемы имеют сугубо апокалиптический характер. Но вероятнее всего, это не альтернативные направления общественного развития, а закономерные исторические ступени, последовательному прохождению которых может помешать лишь вмешательство так называемой исторической случайности, абсолютно непредсказуемой по своей природе. Однако, так или иначе, устойчивым может быть только глобальное развитие.

В условиях глобализации мировой экономики речь может идти уже не столько о разных по уровню развития странах, сколько о формировании глобально дифференцированного мира с единым центром и единой всеобщей периферией. Глобализация растворяет старые границы межобщностной дифференциации. Господствующими общностями нового типа, хозяевами нового мира становятся владельцы техники и информации, а за счет этого и соответствующих типу материально-технического развития природных ресурсов.

Марксовская схема абсолютного и относительного обнищания пролетариата, по сути, подтверждается общественно-исторической практикой, но ее теоретическое обоснование, ставшее возможным в условиях глобализации экономики, теперь совершенно иное. Вывод об ошибочности данной схемы был сделан на основании факта роста национального богатства и общего уровня жизни населения в развитых капиталистических странах, а также появления широкого слоя абсолютно обеспеченных людей, бедных лишь относительно (по сравнению со слоем сверхобеспеченных). Во-первых, этот вывод опирается на абсолютистскую модель общества, которая предполагает возможность полного обеспечения ресурсами жизни всего населения на основе научно-технического прогресса. Но несостоятельность абсолютистской модели общества теперь стала понятной.

Во-вторых, теория К. Маркса опровергалась по устаревшей схеме отношения цель–средство, а именно по классовой, тогда как в XX в. главными субъектами отношения цель–средство стали не классы, а целые исторические общности (страны). В современном мире продолжается накопление массы богатства и рост численности населения, увеличивается разрыв между бедностью и богатством (отсталыми и передовыми общностями), но главное – численность неграмотного, голодного, пораженного болезнями, вымирающего населения.

В принципе остается в силе тезис о формировании мировой буржуазии и мирового пролетариата, но не в той конфигурации, как это представлялось в классическом марксизме. Более того, глобализацию можно рассматривать как мировую революцию, завершающую постепенный процесс социальной конвергенции. В соответствии с техносциальной формулой общества глобализация экономики приводит к одному и тому же результату независимо от гипотетического победителя в историческом соревновании централизма и либерализма. Абсолютность обнищания заключается в том, что всегда кто-то идет на дно и вообще гибнет, а отношение цель–средство равно отношению буржуазия–пролетариат.

Модель глобально единого человечества, которому больше некуда расширяться и остается лишь перегруппировываться и переструктурироваться, объективно базируется на экстраполяции современного типа материально-технического развития, породившего ряд фундаментальных проблем, от решения которых зависит возможность дальнейшего существования общества, но способы самих решений до сих пор неизвестны. Никто не знает, есть ли еще пространство для дальнейшего расширения сферы материального единства общества и природы или достигнут абсолютный предел. Собственно, этого никогда никто не знал – например, Европа долго не расширялась, а только перегруппировывалась. Но, в отличие от прошлого, в настоящее время осознаны сами проблемы, что требует новых методологических подходов, в частности осмысления следующего фактора: история знает лишь примеры вторичного расширения человечества, то есть расширения не как освоения девственной природы, а как завоевания новых территорий, растекания по Земле второго слоя людей, когда вместе с новыми источниками природных ресурсов осваивались и новые источники трудовых ресурсов. Было ли когда-либо иначе – история этого не знает. Но перспектива новых этапов послойного расширения общества вполне определена, существует вполне определенная перспектива новых этапов послойного расширения общества.

Сущностные характеристики глобального мира становятся понятными в свете техносоциальной формулы общества. И наоборот, лишь глобализация, как новая социальная практика, дала необходимый материал для осознания формулы и ведет к радикальному пересмотру системы социального знания.

В XIX в. еще господствует классическая рациональность с ее верой в разумность бытия и человека, модернизмом и прогрессизмом, для XX в. характерна неклассика с ее иррационализмом, релятивизмом, постмодернизмом, когда человеческая рациональность опрокинута, миром владеет подсознание, толкающее к насилию. XXI век начался под знаком техносоциальной формулы и обещает переход к неорациональности, то

есть к рациональному пониманию человеческой жизни как борьбы за выживание.

Процесс глобализации заставляет пересмотреть традиционный смысл понятия постиндустриального общества, предполагающего сосредоточение основной массы населения на производстве информации и услуг при соответствующем сокращении занятости в сфере материального производства за счет научно-технического прогресса. Тем не менее материальное производство остается главным фактором социального бытия, однако оно переходит с опытно-практической, эмпирической базы функционирования и развития на научно-теоретическую. Научно-технический прогресс становится главным средством ресурсного обеспечения людей в сфере как взаимодействия с природой, так и отношений друг с другом. Оказалось, что положение о постиндустриальном обществе справедливо только по отношению к передовым общностям и не распространяется на отсталые общности, на долю которых выпадает именно материально-производственное функционирование в рамках глобального разделения труда.

В ходе глобализации образуется единое поле социального взаимодействия – экономического, политического, образовательного, культурного. Соответственно необходимо формируется единое знаковое (в тенденции – единое языковое) пространство, в конечном счете вырисовывается единая модель мира. Все это означает становление единого технологического и информационного общества, единой мировой цивилизации. Однако общество может быть единым технологически и информационно, но принципиально не может быть единым социально.

Следовательно, термин информационного общества, понимаемый ранее как высшая стадия общества постиндустриального, оказался *буквально* соответствующей характеристикой глобального мира. Глобальный мир находится в едином информационном пространстве, поддерживается единым герменевтическим основанием. Человечество все глубже характеризуется единством понимания материально-технической жизни и все больше превращается в единую цивилизацию, но

принципиально не может достичь всеобщего социально-культурного взаимопонимания в силу действия техносоциальной формулы общества. В условиях становления глобального общества проблема понимания в области социального взаимодействия людей обостряется. До этого было возможным как подчинение, навязывание понимания бытия – системы ценностей, идеалов, веры и т. п., с одной стороны, так и уклонение от борьбы, уход в другое географическое пространство, с другой стороны. В XX в. еще были признаваемы социальные модели А. Шопенгауэра и Ф. Ницше, исключающие сосуществование различных волей и представлений мира как воля к жизни и власти. В глобальном обществе нет свободного пространства, где можно укрыться от внешнего давления, однако, хотя социальная борьба усложняется и обостряется, неизбежно допущение признания права на иное, чужое существование, от которого никуда не денешься и которое не подавишь.

Глобализация общественной жизни, будучи объективным процессом, не подлежит какой-либо социальной оценке, не поддается ценностному измерению вообще. Ее можно и нужно понять, но бессмысленно приветствовать или проклинать. Одновременно она не содержит социальной двойственности и не может быть направлена в ту или иную сторону в аспекте справедливости или несправедливости, ей нельзя придать прогрессивный или реакционный характер. За основу глобализации, как объективного общественного процесса, в соответствии с техносоциальной формулой общества принята борьба за выживание, являющаяся двигателем социального прогресса. Глобализация – следствие, результат этой борьбы, а не наоборот. Поэтому альтернативные модели глобализации типа «мировой коммунизм» или «мировой капитализм» методологически столь же бесплодны, как и всякого рода футурологические пророчества. Мы не можем знать, как пойдет этот процесс, но мы должны знать его закон.

ФИЛОСОФИЯ ПРОГРЕССА

Все течет, все изменяется. Данное высказывание является предметом дискуссий с самого начала существования философии. Однако оно многоаспектно, и на каждом историческом этапе на первый план выступают его разные стороны. Во времена древних греков речь шла о признании или отрицании самого факта движения мира, в более поздние исторические периоды и в настоящее время центральным является вопрос о его источнике и направленности.

Движение, рассматриваемое не только как просто изменение, переход от одного состояния к другому, но и определенно направленное, упорядоченное, закономерное движение, получило название развития, представленного двумя формами, или ветвями (название условно), – прогрессом и регрессом. Первая форма выражает восходящую поступательность развития (от низшего к высшему, от простого к сложному, от менее совершенного к более совершенному), а вторая – противоположную, нисходящую поступательность. При этом следует учитывать, что движение, как изменение, необратимо и, соответственно, в определенном смысле однонаправленно, и поэтому регресс не является обратнопоступательным движением вспять. Прогресс и регресс не есть самостоятельные циклы развития, они различаются относительно, и следовательно, любое изменение предмета в одном отношении прогрессивно, а в другом регрессивно. Таким образом, общие положения о прогрессе в той же мере распространяются и на регресс. Принципиальным является вопрос о понимании направленности развития вообще, то есть о признании или отрицании объективного содержания таких понятий, как простое и сложное, высшее и низшее, менее и более совершенное.

Обычно использование понятий прогресса и регресса относится к отдельным, конечным, объектам, существование которых сопоставимо с другими конечными объектами и имеет свою историю. Бесконечные

объекты (мир, природа в целом) не характеризуются ни тем, ни другим, поэтому нет оснований ставить вопрос о какой-либо направленности их движения, они не развиваются в том смысле, что не имеют начального и конечного состояний.

Несмотря на неразрывное единство понятий прогресса и регресса, собственно предметом осмысления является понятие прогресса, поскольку в общем соотношении прогрессивных и регрессивных изменений считается преобладающей восходящая поступательность развития, что делает прогресс абсолютным, а регресс относительным. Однако неограниченное, беспредельное накопление совершенства, бесконечное приближение к абсолюту не поддается моделированию даже в рамках теистического понимания бытия. Методологическое значение такого абсолютистского понимания прогресса невелико. Вместе с тем с признанием или отрицанием именно восходящей ветви развития связывают существенные мировоззренческие и методологические различия, понятие прогресса содержательно более определено по сравнению с понятием регресса, понимание которого базируется преимущественно на формальных основаниях.

В общем виде проблема понимания прогресса состоит в признании или отрицании его объективных критериев, например в виде повышения уровня организации материи. Наиболее типичная и широко признаваемая модель (схема) прогресса выражается в восходящей последовательности: от неживой природы к живой, от живой природы к обществу, а в обществе – от одной цивилизации (культуры, формации) к другой (культуре, формации) цивилизации. Менее очевидным представляется вопрос о наличии линии прогрессивного восхождения по отдельности в неживой и живой природе безотносительно к их переходам к следующим ступеням развития – от неживой природы к живой и от живой природы к обществу.

Изменения неживых образований не складываются в определенно направленную линию переходов от одного состояния к другому, поскольку для выстраивания разных состояний неживых предметов в линию восходящей или нисходящей последовательности нет объективных

критериев. Ставить вопрос о прогрессивных изменениях в неживой природе можно лишь под углом зрения возникновения жизни.

Критерием сопоставимости разных состояний живых систем является степень устойчивости их существования. Однако в данном случае для характеристики изменений более конкретны понятия благоприятности и неблагоприятности, чем прогрессивности и регрессивности. Только признание прогрессивной поступательности в общественном развитии позволяет говорить о прогрессивной направленности в биологической эволюции, рассматриваемой как закономерное движение к становлению человека.

В живой природе наблюдается естественное различие благоприятных и неблагоприятных условий существования тех или иных ее видов. Слабые представители вида вытесняются на периферию жизненного пространства или вообще за его пределы. Но в каждом конкретном условиях происходит адаптация (видоизменение), в результате чего условия существования видоизмененной жизни становятся благоприятными. И вновь происходит вытеснение слабых на периферию. В конечном счете вся Земля оказывается охваченной (покрытой) биосферой. Таким образом, условия жизни на Земле изначально и всегда дифференцированы, а соответственно, и формы жизни. Образуется сложная система взаимодействия, переплетений, идет непрерывный процесс видообразования, вытеснение и расселение живого по второму, третьему и далее слоям. Понятие благоприятных условий жизни оказывается относительным в определенном интервале показателей.

То же было и с людьми в период их жизни в условиях естественно-природного равновесия: на юге и севере, морском побережье и в горах, в лесу и пустыне. Благоприятность условий жизни в данном случае также относительна в определенном интервале показателей, здесь тоже происходит вытеснение слабых на периферию жизненного пространства, но для адаптации путем видоизменения возможностей уже нет. Расовыми различиями тут можно пренебречь, да и механизм этих различий не установлен.

Поскольку при наличии интеллекта использование ресурсов среды интенсифицируется, а среда остается исчерпаемой и ограниченной в качестве жизненного пространства, постольку по мере интенсификации получения ресурсов обостряется конкуренция. Логическим завершением этого процесса является переход к производящему способу жизни на основе новой технологии (техники) и новой организации (социальной дифференциации, превращения одного человека в средство другого человека).

В условиях производственно-природного равновесия фактор благоприятности природных условий остается, но он определяется трудом, научно-техническим прогрессом, а не самой природой. Соответственно более развитые общности подчиняют себе менее развитые общности исторически меняющимися способами – внеэкономическое, экономическое, постэкономическое (информационно-технологическое) принуждение. Конечно, за основу социальной дифференциации всегда принимают отношение собственности, однако ее субстратное (материально-предметное) содержание и социальное оформление исторически изменчивы. На смену имущественному разделению приходит сословное, на смену сословному – классовое, на смену классовому – стратификационное (на информационно-технологической основе).

Переход к созданию техники и социальной организации совместной жизни, в основе которой лежит отношение цель–средство, можно обозначить как переход к техносоциальному способу жизни. Он позволил человеку выйти за пределы естественно-природного равновесия и обеспечить большую выживаемость, то есть большую плотность населения по сравнению с той, которая возможна в естественных условиях. Одновременно качественное изменение содержания жизнедеятельности привело к определенным изменениям условий существования, возникновению новых потребностей, связанных с материально-технической деятельностью. Соответственно меняется предметное выражение социальной дифференциации, но ее суть остается неизменной – проживание одной жизни за счет другой, хотя речь здесь

идет уже не столько о жизни в буквальном, организмическом смысле, сколько об условиях существования в качестве человека. Вместе с тем это не означает перехода социальной дифференциации в разряд относительных различий в рамках общеисторического повышения уровня жизни, когда, например, условия существования современного рабочего признаются лучшими, чем условия существования короля более ранних эпох. Действительно, общая продолжительность жизни людей под влиянием научно-технического прогресса увеличивается, однако отношение цель–средство остается абсолютным в той мере, в какой жизнь одних людей полностью вбирает в себя достижения цивилизации, а другие проживают ее так и столько, как и сколько они могут функционировать в качестве средства.

С позиций всеобщности бытия жизнь представляет собой период радости как состояния самого бытия, а именно как удовольствия. Бытие вне ощущения жизни пусто. В этом смысле общественный прогресс выражается в нарастании ощущения радости жизни и понимании жизни как ценности. Следовательно, призыв к жертвенности или смирению служит всего лишь средством подчинения одних людей другим

Свойственный абсолютистской модели общества модернизм предполагает исторический подход к общественной жизни, различение прошлого, настоящего и будущего с позиций прогрессивизма, в ценностном аспекте, то есть как движение от неосознаваемого несовершенства жизни (прошлое) через ее осознанное недостаточное совершенство (настоящее) к достижению полного совершенства (будущее). Надежды на лучшее связывают с будущим, вера в него поддерживает, позволяет терпеть трудности настоящего, с будущим связан оптимизм.

Современность *нашего* времени рождает страх перед будущим, экстраполируя в него негативные изменения жизни, обусловливаемые цивилизационным развитием общества, светская модель Апокалипсиса все сильнее затемняет горизонт будущего. Осознание техносоциальной формулы лишает человека будущего в том плане, что устраняет его

ценностно-прогрессивистское наполнение, лишает человека надежды и веры в лучшее, заставляет его принять настоящее и предстоящее как должное. Лучше не будет, но и хуже не станет. Люди живут один раз, причем не только в своем времени (относительно), но и во всеобщем времени (абсолютно); люди *как люди* одинаковы, будь то древние греки или современные французы; и то, *как* они проживают – например, возможность пользоваться достижениями цивилизации, – определяется не принадлежностью к эпохе (допустим, электричества или компьютеров), а местом в социальном пространстве, то есть доступностью этого самого электричества и компьютеров.

Относительность социального бытия представляет собой частный случай всеобщего принципа относительности, выражающегося в отсутствии абсолютного пространства и времени как абсолютных форм существования материи и абсолютной формы движения материи как способа ее существования, то есть в отсутствии смыслоцелевой заданности, абсолютных критериев и всеобщей направленности общественного развития. Человеческая жизнь сама в себе заключает свой смысл и является самоцелью. От животной жизни она отличается производящим (технологическим) способом существования в природе и особой внутренней организацией (установлением социального отношения цель–средство).

Таким образом, наибольшей определенностью в рациональном истолковании прогресса характеризуется все-таки общественное развитие, применительно к которому можно вести речь об объективно сопоставимых показателях, рассматриваемых в качестве критериев. Безотносительно к общественному развитию категория прогресса при рациональном рассмотрении лишается какого бы то ни было смысла. Только при наличии восходящей поступательности в общественном развитии можно построить модель направленности изменений бытия, поэтому признание общественного прогресса рассматривают в качестве исходного пункта для признания всеобщего, рационально понимаемого прогресса вообще.

В свою очередь, общественный прогресс обычно сводится к человеку, к неким интегральным объективным показателям производственно-технической, социально-политической и духовной жизни, к достижению неких идеалов типа всеобщего равенства, справедливости, свободы, разностороннего и гармоничного развития и т. п. Однако данные показатели и идеалы объективно не имеют каких-либо абсолютных значений и могут рассматриваться лишь в их относительном выражении.

Всякая система предельна в своем прогрессировании в силу предельности окружающей среды как базы ее существования. Непрерывность материально-технического развития обеспечивается научным познанием, расширяющим сферу материального единства общества и природы, то есть расширяющим окружающую среду в качестве основы человеческой жизнедеятельности. Следовательно, материально-технический прогресс конкретно-исторически относителен, а вопрос о его абсолютной предельности или беспредельности сугубо абстрактен и в настоящее время не имеет какого-либо определенного ответа вне рамок идеологического рассмотрения. Главное здесь заключается в том, что техносоциальная формула общества остается непреодолимой и материально-технический прогресс не обеспечивает всеобщего выживания, будучи и в этом смысле всегда относительным.

Для вышеуказанных и им подобных социальных идеалов содержание понятия прогресса сугубо ценностно и объективно выразимо лишь в качестве возможности всеобщего выживания, поскольку развитие одних социальных систем за счет деградации других не может быть признано общественным прогрессом. Но всеобщее выживание невозможно в соответствии с техносоциальной формулой, идеал – за ее пределами, и общественный прогресс представляет собой вечное стремление к выходу за эти недостижимые пределы.

Итак, в истории философии прогресс необходимо связывают с общественным развитием, которое в одном случае является высшей степенью всеобщего прогресса, а в другом – единственной сферой бытия, развивающейся по восходящей линии. Но в любом случае признание

прогресса требует ответа на вопрос о достижении некоего конечного результата и гипотетическом переходе в новое качество – о постсоциальной форме движения, где на смену материальным показателям прогресса приходят идеальные, с чем в последнее время (особенно в свете экологических проблем) и связывают достижение высшего уровня в развитии общества.

Однако здесь кроме неясности общих рассуждений о прогрессе обнаруживается и чисто логическое противоречие между отрицанием направленности движения мира в целом, что само по себе очевидно, и выстраиванием вышеуказанной последовательности прогрессирующих ступеней неживая природа – живая природа – общество, которые в своем единстве образуют именно линию всеобщего прогресса. Если для устранения противоречия подвести данную последовательность под понятие конечной системы, хотя и невообразимо большой, то надо определить, *что* помимо неживой природы, живой природы и общества входит в содержание мира в целом.

А перехода-то в новое качество в общественном развитии как раз и нет. Ни новой ступени нет, ни достижения идеала. И вся линия прогресса рассыпается, поскольку она скреплялась именно этой направленностью. Только с осознанием техносоциальной формулы общества, методологически базирующейся на исходных принципах исторического материализма, понятие общественного прогресса обретает позитивную определенность в понимании своего содержания и выходит за рамки абсолютистской модели и сугубо мировоззренческой, идеологической значимости.

Субъективно-идеалистическая трактовка прогресса лишена какого-либо объективного содержания и имеет сугубо антропологический характер, то есть соотносится исключительно с существованием человека. Прогресс окружающего мира состоит в том, что человеку в нем становится все лучше и лучше, а в человеческом ощущении жизни нет ни пределов, ни направленности.

Объективно-идеалистическое понимание прогресса придает ему максимально возможную определенность, представляя его как беспредельное развертывание бытия в направлении недостижимой абсолютной идеи. Столь же беспределен, но никуда не направлен прогресс в интерпретации метафизического абсолютистского материализма.

Отрицание прогресса базируется либо на его замене регрессом (развитие цивилизации по технологическому пути рассматривается как упадок), что по сути то же самое, но с противоположным знаком; либо на том, что признание прогресса требует признания телеологической модели бытия и поэтому не удовлетворяет требованиям научной рациональности, поскольку мистифицирует процесс развития.

Понятие прогресса недостаточно разработано с точки зрения позитивной определенности его содержания, прежде всего в рамках научной рациональности. Оно остается в первую очередь мировоззренческо-идеологической категорией, содержательно видоизменяющейся в ходе социально-исторического развития. То или иное понимание прогресса является стержневым показателем понимания бытия в целом, определенной картины мира. Поэтому его изменение необходимо сопутствует переходам от одних мировоззренческих моделей, идеологических систем к другим. Признание прогресса всегда основывается на некотором допущении.

Таким образом, определяемый значением техносоциальной формулы (характером графика) закон материально-технического, социального и духовного развития состоит в ускорении его темпов при непрерывном, неотвратимом увеличении объема общества. Объективно закономерным является непрерывный рост материального производства, в том числе увеличение массы и энергетической мощности всеобщей материально-технической системы, постоянное обновление предметного содержания материально-технического развития, то есть вовлечение все новых и новых предметов и процессов природы, разработка новых конструкций и технологий. Столь же закономерно увеличение требуемой численности

народонаселения, порождающее ряд специфических проблем. Соответственно в социальной области наблюдается обновление, расширение форм конкуренции и насилия при наращивании мощности и поражающей эффективности средств социальной борьбы.

Фактор случайности при внедрении новых производственных, медицинских и социальных технологий становится более значимым по мере увеличения степени целостности общества. Говорить об абсолютном уменьшении его устойчивости было бы недиалектично, но сохранение неопределенности и следующего из нее риска представляется несомненным.

В сфере материально-технического развития это:

экологический риск – истощение сырьевых и энергетических ресурсов, загрязнение окружающей природной среды при увеличении масштабов непредвиденных отрицательных последствий, а в целом – возможность достижения абсолютного экологического порога в материально-техническом развитии общества;

техничко-экономический риск – исчерпание технологического способа жизни, выражающееся в достижении пределов положительной эффективности авансируемого труда (относительный предел материально-технического развития), а также достижение абсолютного предела в разработке новых средств расширенного воспроизводства ресурсов.

В социальной сфере это:

непрерывное накопление материальных средств социальной борьбы (увеличение их совокупной массы и мощности) при объективной невозможности ее преодоления вообще или перехода к ненасильственному решению социальных конфликтов в частности, иначе говоря, достижение того предела эффективности средств материального подавления, за которым их применение становится обоюдно опасным.

В конечном счете речь идет об общем неравновесном состоянии материально-технической сферы общества, о цикличности материально-технического развития, связанной со сменой уровней производственно-природного равновесия, когда можно говорить, с одной стороны, об

относительности положительных и отрицательных следствий материально-технической деятельности людей, а с другой – об абсолютном возрастании степени риска по мере выхода общества за пределы естественно-природного равновесия.

В функционировании технических систем нет объективной неизбежности катастроф, но действует объективная случайность как форма проявления необходимости. Сбои в функционировании техники происходят в пределах статистической вероятности, определяемой состоянием технических систем (надежность конструкции, степень изношенности), свойствами среды функционирования, качеством подготовки и состоянием человека в период взаимодействия с техническим средством. Эти показатели в своем единстве определяют вероятность технологических аномалий, причины которых классифицируют как природные, техногенные и человеческие.

Возрастает ли риск в общем процессе материально-технического развития? В абстрактной схеме это модель соревнования снаряда и брони. Но каково фундаментальное изменение положения техники, обеспечивает ли она неограниченное выживание и какова историческая динамика рисков: остаться без энергии, задохнуться, погибнуть от голода и пр.? Социальная дифференциация, деление на цель и средство делают все это относительным. Проблема переходит на другой уровень – неизбежны ли социальные катаклизмы?

Критерий общественного прогресса, не выразимый ни в типе техники, ни в форме социальной организации, ни в объеме знаний и духовной устремленности, в конечном счете сводится к одному показателю – способности к выживанию общества, не имеющему каких-либо абсолютных значений с точки зрения пространства и времени. В свою очередь, в общественном развитии всегда сохраняется возможность утраты этой способности, что и составляет интегральное содержание социального риска.

Устойчивое существование социума до настоящего времени проявлялось в трех основных вариантах:

первобытный, доцивилизационный способ жизни народов тропической и арктической зон, живущих в рамках естественно-природного равновесия;

восточные цивилизации, просуществовавшие тысячелетия в рамках консервативного производственно-природного равновесия;

европейская цивилизация, вышедшая на путь прогрессирующего производственно-природного равновесия, поддерживаемого сейчас технологическими лидерами на основе динамичного инновационного развития.

Разные цивилизации имеют в своей основе различные технологические способы производства. Объективный критерий их сопоставимости один – устойчивость существования общества. В процессе материально-технического развития, в ходе смены технологических способов производства расширяется сфера материального единства общества и природы, то есть расширяется перечень предметов и процессов природы, вовлекаемых в человеческую деятельность. В результате стираются локальные цивилизационные различия, и в перспективе по мере все ускоряющегося и уплотняющегося чередования отдельных, фиксированных способов производства формируется единый способ технологической жизни людей, обусловленный, во-первых, единством земной природы, геокосмической среды, во-вторых, глобализацией общественной жизни.

Соответственно глобализация современного мира обуславливает возможность глобального исчерпания технологического способа производства и неизбежной угрозы глобального кризиса, который по причине неравномерности материально-технического развития общностей сопровождается обострением борьбы за существование, стремлением некоторых общностей разрешить кризис силовым путем за счет других общностей. Глобализация кризиса делает его постоянным и угрожающим существованию общества. Однако в глобальном материально-техническом развитии на смену ступенчатому чередованию технологических способов производства приходит состояние

непрерывного инновационного развития. Вопрос о его пределах остается открытым, но признание неисчерпаемости природы и неограниченности человеческого интеллекта в ее универсальном использовании в качестве источника ресурсов жизни позволяет отвечать на него оптимистически. В конечном счете все сводится к тому, как часто и как сильно общество будет погружаться в состояние социального коллапса.

Глава 16

ФИЛОСОФИЯ РОССИЙСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ

На исходе второго десятилетия реформирования России политика социальных преобразований достигла относительного завершения: система производственных отношений и всей политической надстройки необратимо изменена. На повестку дня вынесен вопрос о революционных изменениях в области материально-технического развития, о переходе к новому технологическому способу жизни. Терминологически это выражено в понятии модернизации, провозглашенной не как призывная декларация, а как реальный политический курс с перечнем конкретных научно-технических мероприятий, предусматривающих определенное материальное и организационное обеспечение.

Чтобы оценить всю трудность современной ситуации, достаточно указать два фактора. Один из них состоит в значительном разрушении унаследованного Россией материально-технического потенциала, к тому же изначально не соответствовавшего высоким требованиям своего времени. Разрушение материально-технического потенциала привело к появлению избыточного населения, занятого прежде в системе производства с низкой производительностью труда, функционировавшей по затратному подходу. Приватизация в области науки проходила по тому же сценарию, что и в материальном производстве. Но отсутствие институционализированной коммерциализации не породило здесь своих олигархов. Все, что можно, было продано по дешевке: востребованные фундаментальные знания и передовые технологии – вовне, оборудование

с драгметаллами и просто металлолом, здания вместе с территорией – внутри. Научный труд перестал оплачиваться, научные работники оказались не у дел, более предприимчивые из них уехали за рубеж или занялись бизнесом.

Второй фактор связан с таким ускорением темпов научно-технического прогресса, которое при догоняющем типе развития делает невозможной ликвидацию разрыва между лидерами и аутсайдерами и превращает модернизацию в некий паллиатив. Таким образом, в осмыслении модернизации как крупномасштабного общественного сдвига в неявном виде сначала подразумевается вопрос о ее осуществимости в принципе, а уж потом о целях, сроках и средствах. Сейчас в России это вопрос скорее веры, чем точного расчета, но наша страна всегда жила верой в лучшее будущее, о чем требуется отдельный разговор, но очень редко сочетала такую веру с твердой волей.

Модернизация означает не прогресс вообще, а ликвидацию отставания. Прогресс вообще – это инновационное развитие, то есть постоянное обновление без закрепления тиражирования продуктов и способов жизнедеятельности. Здесь все время требуется авансирование труда, источником для которого и в целом для получения дополнительного ресурса является неэквивалентный обмен. Вне обмена результатами деятельности инновационность сама по себе теряет смысл. Иными словами, инновационное развитие не объяснить неким мифическим законом возвышения потребностей.

Модернизация, как ликвидация отставания, проходит в исторически короткие сроки. Это форсированное развитие, рывок, необходимо требующий резкого увеличения расходования ресурсов жизни (затрат).

Поскольку модернизация относится к отстающим общностям, она неизбежно болезненна в той мере, в какой ведет к сокращению социальной базы, то есть к сокращению массы ресурсов, расходуемых для поддержания жизни, иначе говоря – к социальному напряжению и требует больших усилий для удержания устойчивости общества. К модернизации нельзя только призывать общество, ее надо навязать. Более того, она

предполагает коренное переустройство всего общества, а не только его технологического способа жизни.

В российской истории при таком понимании можно отметить три модернизации: крещение Руси приобщило ее к цивилизации, Петровские реформы ввели непосредственно в Европу, социалистические преобразования превратили в мировую державу. Вопрос о цене и социальном характере указанных модернизаций оставим в стороне. Они никогда не проводились при общем согласии и терпении, а осуществлялись за чей-то счет и приводили к возвышению одних людей и гибели других. Этой социально-экзистенциальной нагруженности модернизации не избежать, но без модернизации не обойтись, если общность хочет занять одно из лидерских мест в мировом социальном пространстве и вообще просто выжить.

Коммунистическая модель развития России себя исчерпала. Она оказалась неспособной к инновационному развитию. Было множество попыток реформ, но в рамках коммунистической системы отношений они были обречены на провал. Все закончилось крушением коммунизма и развалом СССР. В новой России реформы имели главной задачей слом старой системы, но задача модернизации осталась. Россия обрела относительную устойчивость за счет сырьевых ресурсов, и теперь вопрос о модернизации приобрел характер реальной практической задачи: либо Россия модернизируется и возвращает себе статус великой державы, вне которого нет смысла говорить о России как о России, либо она перестает существовать. Иного не дано.

Становится понятно, почему вопрос о модернизации был поставлен конкретно лишь в последнее время, во многом под влиянием мирового экономического кризиса и в решающей мере перед лицом реальной угрозы потери самостоятельности. Но как только вопрос о модернизации перестал быть осторожным намерением и получил очертания конкретного политического курса, так сразу же в полный рост встали вопросы о цене и социальном характере модернизации. По существу, в целом это вопрос о

ее возможности в принципе при существующей системе управления Россией, а именно вопрос:

1) о продолжительности (в начале 90-х гг. XX в. был аналогичный разговор о реформах – то ли постепенно и поэтапно их проводить, то ли разом (образы того времени: нельзя через пропасть прыгать в два прыжка, нельзя кошке рубить хвост дважды));

2) о системе общественных отношений и власти (модернизацию проводить то ли сверху, административным способом, то ли в рамках расширяющейся демократии);

3) о допустимой социальной нагрузке.

Ключевой является именно третья позиция.

Модернизация, несмотря на принятие решения о ее осуществлении, остается вещью в себе, здесь многое неизвестно. Это не расчет материального движения по законам природы. Поэтому никто не может выразить что-то исчерпывающе определенно. На первый план выходят теория и базовые идеологические принципы, в первую очередь здесь нужен теоретический анализ.

Общество существует на базе определенного технологического способа жизни. Он исчерпаем, впереди всегда остается неопределенность, пустота. Люди переходят от одного технологического способа к другому, несколько тысячелетий смена типов материально-технического развития происходила на эмпирической основе. Теперь только наука может быть поставщиком новых ресурсов жизни, превращая нейтральную природу в кладовую богатств. Но нет гарантий, что материально-техническое развитие общества беспредельно, – это вопрос веры.

Достижение общепланетарного рубежа во взаимодействии общества и природы положило конец абсолютистскому подходу в оценке общественного прогресса, основанному на убеждении в возможности обеспечения человечеством такого гармоничного состояния, когда будет покончено с голодом, неравенством, войнами и различными человеческими пороками, когда появятся неограниченные возможности совершенствования людей и т. п. Такое убеждение базировалось на признании неограниченности

материально-технического развития, уходящего в неопределенное будущее. И вот человечество достигло предела в возможности того непрекращающегося роста, к которому оно привыкло и с которым связывались прогрессивистские идеи, а все перечисленные и им подобные проблемы не только не исчезли, но даже обострились.

Возможности получения ресурсов из природы способами, разрабатываемыми непосредственно в материальном производстве, исчерпаны окончательно. Практическое приложение научного естествознания без его дальнейшего расширения все более приближается к теоретическому пределу обеспечения дальнейшего существования общества. Наука стала главным и, возможно, единственным источником пополнения ресурсной базы человечества, поскольку только она обуславливает степень богатства природы, отыскивая способы вовлечения в производственный оборот новых природных элементов и переработки их в средство человеческой жизни. В настоящее время полностью подтвердился и реализуется гениальный тезис К. Маркса о превращении науки в непосредственную производительную силу²³³.

Дальнейшее существование общества без науки невозможно. Соответственно на первый план в обладании богатством природы вместо владения территорией выдвинулось владение научными знаниями и разработанными на их основе технологиями. Интеллектуальная собственность в качестве производственного капитала все более теснит собственность на материальные средства производства. Применительно к огромной территории России это положение выглядит следующим образом: земля во всех формах ее функционирования в качестве ресурса и источника богатства пока еще остается главным средством производства, однако рубеж ее обесценивания близок в силу катастрофического устаревания преобладающего в России технологического способа жизни – доля интеллектуальной собственности, заложенной в нем, ничтожно мала. Без соединения с ней дни эффективной собственности на географическую

²³³ см.: *Маркс К.* Соч. Т. 46, ч. II / С. 213–215.

составляющую богатства природы сочтены, ее может не хватить даже на ныне живущее поколение.

Однако по мере расширения сферы взаимодействия общества и природы для науки требуется все более мощная материальная база, а для преобразования предметов и процессов природы в нужный продукт необходимы все более сложные и все более наукоемкие технологии. Следовательно, для поддержания материально-технического развития общества, с одной стороны, непрерывно возрастает роль теоретического знания об окружающем мире, его приращение становится главным условием выживания цивилизации. С другой стороны, для практического использования теоретических знаний, как и для их накопления, требуется все большее усложнение и наращивание массы специального знания, расширения и усложнения необходимой приборной базы. Иначе говоря, наука становится все более ресурсоемкой, а потому и не для всех доступной, и разрыв между странами в возможностях научно-технического развития увеличивается.

Новое знание, обеспечивающее получение нового источника ресурсов, фундаментально. Здесь возникают два фактора. Первый связан с неопределенностью результатов фундаментальных исследований – определить заранее отрасль применения фундаментального знания невозможно. Второй фактор связан со стремлением субъектов социального взаимодействия минимизировать расходы на науку в фазе ее фундаментальности и максимизировать ее частное, отраслевое функционирование в качестве средства производства.

Для прикладных исследований, целью которых является производство научно-технической продукции, как и для всякого производства, необходимы “сырье, исходные материалы” в виде теоретического знания. Его получают в сфере фундаментальных исследований. Но их результаты изначально не могут быть ориентированы на конкретное применение, хотя теоретическое знание в целом, во всей своей полноте, практически значимо, то есть бесполезного теоретического знания не существует. Иначе говоря, фундаментальные

исследования проводятся целенаправленно, а не вслепую, но отдача (окупаемость) реализуется только в неопределенном будущем, их производство не поддается конкретному экономическому расчету. В качестве примера можно привести мнение некоторых ученых-физиков о ядерных исследованиях как не имеющих практического значения, высказанное, по сути, незадолго до создания атомной бомбы и строительства атомной электростанции.

Следовательно, фундаментальные исследования всегда и везде проблемны в плане коммерциализации их результатов. Поэтому вполне закономерно, что сначала они финансируются государством, но потом, когда образуется единая система науки как непосредственной производительной силы, к финансированию фундаментальных исследований подключается крупный капитал, в конечном счете не только окупающий свои расходы на науку, но и получающий от нее сверхприбыль. С этой точки зрения американские Манхэттенский проект, осуществленный в 40-х гг. XX в., и Силиконовую долину, возникшую в начале 50-х гг., можно считать нарицательными понятиями. Манхэттенский проект по разработке атомной бомбы является символом институционализации науки как непосредственной производительной силы, организуемой в виде государственного предприятия. Силиконовая долина стала символом коммерциализации науки, организуемой уже при участии крупного капитала, высокодоходным экономическим предприятием. Государство и крупный бизнес при таком подходе представляют собой одно целое, поскольку наука вместе с прибылью обеспечивает поступление налогов, то есть от нее получается общественный доход в целом.

Тем не менее наука изначально не только оправдывает расходы на себя, но и приносит прибыль, до какого-то момента опосредованно и обобществленно (платят одни люди и даже поколения, а пользу получают другие люди и поколения), но потом непосредственно и адресно (кто платит, тот и получает прибыль). Впрочем, ее опосредованность и обобщественность остались в главном: наука стала основным

источником производства ресурсов жизни людей вообще. Логика развития науки от ее возникновения до современного положения, не привязанная жестко к конкретной историографии, может быть представлена следующим образом:

XVI в. – достижение предельного уровня материально-технического развития, прогрессирующего на основе знаний, полученных непосредственно в производственной сфере;

XVII в. – возникновение науки как отдельного вида деятельности по производству знания;

XVIII в. – становление науки как социального института (институционализация науки);

XIX в. – становление науки как непосредственной производительной силы (соединение науки с техникой в прикладных исследованиях), использование природных предметов и процессов в технических системах и производственных технологиях, разработанных на базе научного знания;

XX – XXI в. – институционализация науки как непосредственной производительной силы с последующей коммерциализацией (превращение научной деятельности в разновидность экономической с высокой степенью риска и сверхприбылями).

В Советском Союзе аналоги Манхэттенского проекта – закрытые научные города, сталинские “шаражки”, секретные “почтовые ящики” и открытые научно-исследовательские институты. Но коммерциализации науки, то есть аналога Силиконовой долины, там не могло быть в принципе. В России образование такого научно-технического комплекса очень проблематично, потому что слишком многое придется начинать с нуля, с чистого листа, на пустом месте. Передовая научно-техническая продукция, прежде всего технологии, не передается, она продается, но дорого и не новая. Что удастся приобрести России и что создать? Предприятие на чужой исходной базе будет производить продукцию для чужих потребителей. Нужно создавать свою базу, но вопросы о цене, сроках и вообще принципиальной возможности остаются открытыми.

Фундаментальные исследования подобны неуправляемому поиску готовых ресурсов в природе: сначала появляется поверхностное познание окружающего мира во всем его доступном многообразии, познание всего подряд (путешествия, случайные географические открытия). Потом начинается все более целенаправленный поиск (разведка) конкретных ресурсов. Так и фундаментальные исследования полны случайных открытий, которые при целостном подходе неизбежно оказываются необходимыми.

Для российской модернизации главная проблема, где брать интеллектуальное сырье (теоретическое знание) для производства инноваций в практической деятельности, если сфера собственных фундаментальных исследований катастрофически сократилась. Здесь возможно повторение той же ситуации, которая возникла с производством иностранных автомобилей на российской территории. Так что Силиконовая долина в Индии (Кремниевое плато в Бангалоре) не является безусловным примером для подражания.

Можно производить собственные фундаментальные знания, но не уметь обеспечивать их эффективное практическое приложение и быть интеллектуальным придатком в чужом научно-техническом производстве, но можно быть в нем и просто несамостоятельным технологическим исполнителем. Фундаментальность всегда являлась общепризнанным преимуществом российской системы высшего образования. Большая доля фундаментальной составляющей в нем обеспечивалась общим высоким уровнем интеллектуального потенциала педагогических кадров, она не требовала больших затрат и потому была доступной даже в условиях ограниченности материальных ресурсов. В результате выпускники технических вузов, как правило, обладали высоким уровнем мировоззренческой и общенаучной подготовки, но изначально не были достаточно компетентны в узкоспециальных областях. Однако фундаментальность, как широкая база образования, давала преимущество в том плане, что позволяла быстро адаптироваться к требованиям практики, а при необходимости даже переквалифицироваться и

переходить в другие области деятельности. Поэтому не случайно многие крупные российские ученые, конструкторы и организаторы – хозяйственники выросли на плодотворном соединении отечественного фундаментального образования и зарубежных специализированных стажировок.

В современных условиях фундаментальная подготовка будущих научно-технических специалистов, не требующая при наличии высококвалифицированных кадров больших материальных затрат, приобретает характер подготовки интеллектуального сырья для завершающей стадии научно-технического образования. Модель придаточно-сырьевого развития России оказывается вполне реальной и в этой области. Образование стало одной из сфер неэквивалентного обмена России с окружающим миром. Система оплачиваемого государством образования делает его бесплатным для основной массы отечественных потребителей и чрезвычайно дешевым для иностранных учащихся. Интеллектуальный потенциал страны оказывается в роли все тех же мехов, обмениваемых на стеклянные бусы, о чем давно и много сказано.

Формально здесь просматриваются два пути решения проблемы: либо опустить уровень технического образования до реальных потребностей сырьевого производства, либо поднять производство до существующего уровня образования. Важно понять, что не может общность, состоящая из юристов и экономистов, на равных взаимодействовать с общностями, состоящими из ученых и инженеров. В таком случае у России остается единственный путь – адекватные требованиям современности внутренние преобразования, позволяющие обеспечить полноценное соблюдение своих интересов в процессе глобальной интеграции.

Предельно общим выражением возрастания роли науки в жизни современного общества может быть тезис о том, что она творит глобализацию. В частности, анализ перспектив энергетики, как системообразующего фактора мировой социальной структуры, позволяет рисовать фантастические геополитические сценарии будущего. С этой точки зрения технологический оптимизм вообще и сциентизм в частности

переходят из разряда абстрактных мировоззренческих конструкций в ранг методологических оснований определения перспективных направлений реальной научно-технической политики.

И наоборот, глобализация охватывает сферу научно-технического производства, вместе со становлением единой мировой экономики происходит становление единого научного производства, то есть единой мировой науки как непосредственной производительной силы. Как известно, наука всегда считалась мировой, но она оставалась такой до тех пор, пока не подверглась коммерциализации. До определенного времени получение научных знаний не требовало значительного финансирования и, главное, не приносило прибыли; наука, как и искусство, была общей. Например, знание закона всемирного тяготения столь же общее, как и само тяготение. Но способы практического использования всемирного тяготения не общие, и преимущество здесь у того, кто этими способами владеет. Не случайно страны – технологические лидеры всегда ратовали за открытость в науке, за свободное движение знаний, поскольку они за счет такой открытости могут пользоваться результатами чужого труда.

Исторически сложилось разделение на бедные ресурсами метрополии и богатые ресурсами колонии. Российская территория не была востребована в колониационном процессе в силу неблагоприятных природных условий и отсутствия доступных ресурсов, необходимых в XVIII–XIX вв. В связи с этим Россия развивалась на своей собственной базе независимо от окружающего мира. Теперь картина материально-технического развития изменилась. Россия оказалась богатой энергетическими ресурсами, доступными для современного уровня техники и технологии, но ее уже не завоевать. Более того, она может соединить современные технологии с ресурсами, чего не наблюдается в такой степени в других странах.

В лидирующих общностях сосредоточивается мощный человеческий ресурс, главным содержанием которого является высокий профессионализм населения. Иначе говоря, в этих общностях вся жизнедеятельность (бытовая, производственная, управленческая и т. д.)

осуществляется профессионально по меркам самых передовых технологий, а значит, она максимально эффективна, что обеспечивает преимущество лидирующей общности в обмене результатами жизнедеятельности с другими общностями. Лидирующей, благополучной общности присущи передовая техника и технология, их обеспечивают передовая наука и образование, высокая эффективность деятельности высококвалифицированных людей обеспечивается высоким уровнем жизни (пища, жилье, транспорт, медицина, отдых) и надежной защищенностью прав и свобод во внутреннем и внешнем существовании общности. Все это в совокупности означает способность общности эффективно (выгодно для себя) взаимодействовать с другими общностями, осуществлять обусловленный неравенством уровней технологического развития обмен неравными стоимостями. В обобщенном виде речь идет о количестве заключенной в общности массы человеческой жизни, а следовательно, и о том, что общности обмениваются разными количествами жизни.

Сырьевой бизнес не заинтересован в модернизации, имеющей целью создание в России постиндустриального общества, потому что в этом случае он утратит свое господствующее положение. При допущении возможности реальной модернизации России данная проблема выглядит следующим образом: либо представители сырьевого бизнеса оттесняются на второй план новой генерацией, представителями информационно-технологического бизнеса, потенциально более масштабного (нечто подобное в России уже было, когда на смену помещичьему земельному капиталу пришел промышленный капитал), либо сырьевой бизнес возьмет дело модернизации в свои руки и перепрофилируется (нечто подобное было в Англии в виде обуржуазивания дворянства).

Для сырьевой модели развития нынешнее население России слишком велико, для инновационного развития оно слишком мало.

Крайний вариант сырьевой ориентации производства предполагает численность населения, достаточную, во-первых, для осуществления процесса добычи и транспортировки сырья, во-вторых, для

функционирования обслуживающего комплекса, куда входят необходимая инфраструктура, подготовка кадров, здравоохранение, развлечения, охрана и т. п. Промышленное производство, в том числе военное, сельское хозяйство, транспортное машиностроение и многое, другое оказывается ненужным, продукты такого производства можно купить. Соответственно при подобном способе жизни достаточно трети нынешнего населения России. О ее независимости в этом случае речи не идет.

Другой крайний вариант требует комплексного индустриального развития, обуславливающего экономическую и военную безопасность, возможность полного самостоятельного обеспечения. По такому варианту развивался Советский Союз, располагавший достаточными ресурсами для относительно замкнутого существования в определенный исторический период. Но для его реализации, тем более для инновационного развития России с учетом ее природных масштабов, нынешнего населения явно недостаточно. Более того, Россия характеризуется своеобразной демографической аномалией. Демографическое поведение населения такое же, как в передовой, просвещенной, высокоразвитой стране, а уровень жизни – как в отсталой, развивающейся. Россия унаследовала от умеренно обеспеченной жизни непомерно большую массу людей, успевших дожить до старости и сдерживающих ее социальную динамику. В развивающихся странах с их параллельно высокой рождаемостью и смертностью население в основном молодое. В передовых странах коренное население намного более старое, но там высокий уровень молодежной иммиграции. Население России в значительной мере пополняется ветеранами и неквалифицированными работниками, а убывает число молодых высокообразованных специалистов.

Существует достаточно много прогнозов развития России на 20 и более лет. Но ведь страна – это не саморазвивающаяся предметная система типа растения, живого организма, русла реки и прочих предметных систем. Россия будет такой, какой ее сделают, во-первых, те, кто определяет это внутри, а во-вторых, те, кто влияет на нее извне. Но будущих результатов преобразований никто не знает. Даже отдельный

человек про собственное будущее знает только в той мере, в какой он сам деятелен, в рамках того, что от него зависит как в созидательном плане, так и в плане противостояния внешним вызовам. Никто не знает, кто реально будет делать Россию и какие у нее будут внешние вызовы.

Когда и если наука в России станет сферой приложения капитала и получения прибыли, тогда в нее пойдет бизнес. В этом случае модернизация состоится как крупномасштабный научно-технический бизнес-проект, для которого Россия представляет собой не более чем государственно-географическое образование (место на Земле), где будет организовано высокорентабельное производство интеллектуальной продукции. Соответственно должна сформироваться новая разновидность элиты, состоящей из интеллектуалов сугубо либерального склада, претендующих на лидерство в обществе. Первоначально это будут иностранные специалисты, традиционный для российских модернизаций контингент, с участием наиболее адаптированных к условиям новой социальной реальности российских ученых и под контролем топ-менеджеров от государства и заинтересованного российского бизнес-сообщества, а потом возникнет новая генерация из числа молодых наследников первого поколения крупного российского капитала и политического истеблишмента.

Модернизационный проект России – это национальный проект соединения государства и капитала. Выдвинут лозунг социальной ответственности бизнеса. Разве плохо, если бизнес поставит на первое место собственные интересы, и обязательно ли будет ущемление государственных интересов? Возникает закономерный вопрос: а каковы, собственно, государственные интересы и противоречит ли им национальный бизнес, поднявшийся до мирового уровня? Не означает ли сильный бизнес сильное государство? А российский бизнес слаб именно в том смысле, что он не обеспечивает собственное инновационное развитие. Судьба бизнеса воплощает в себе национальную судьбу, то есть судьбу России. Но это произойдет в том случае, если он будет национально ориентирован. Это и есть социальная ответственность, наглядным

примером которой служит американский капитал, социально ответственный и национально ориентированный в той мере, в какой он заинтересован в мировом лидерстве Америки. Как отметил 100 лет назад Т. Рузвельт, великой нацией нас делает не наше богатство, а то, как мы его используем.

Конечный результат технологической модернизации России в XXI в. – переход на уровень передовой коммерциализируемой науки. Масштабы модернизации могут быть различны – от организации отдельного предприятия по производству научно-технической продукции до комплексной модернизации всей экономики. Сейчас модернизация России во всем комплексе необходимых условий ее осуществления не просчитывается в какой-либо реальной модели в рамках нормального, проверенного историческим опытом передовых стран пути материально-технического развития. Для этого не хватает выполнения многих необходимых условий, главное из которых состоит в том, что для автономного существования России недостаточен масштаб ее материально-технического развития, а вписаться на равных в мировую техносотциальную систему мешает технологическая отсталость.

Но весь исторический опыт России демонстрирует ее способность совершать рывки именно вопреки устоявшимся стереотипам и нормам за счет концентрации социальной энергии под воздействием мобилизующей государственной воли и наличия естественных ресурсов, по разнообразию и объемам обеспечивающих возможность самостоятельного существования. Однако в настоящее время естественные ресурсы представлены только географической составляющей, тогда как демографических ресурсов явно недостаточно. Полноценность и действенность мобилизующей государственной воли обнаруживаются преимущественно в виртуальной реальности.

Модернизация России должна иметь целевую модель, понятный образ создаваемого российского будущего: модель внутреннего социального устройства, место и роль в мировом социальном пространстве. Нельзя

ограничиться пониманием модернизации как некоего движения к некоему более совершенному будущему, необходима конкретизация.

Для современной России важно проведение политики модернизации без социальных издержек. Конечно, это очень трудная задача, но иного выхода нет. Модернизация России без сопровождения политикой социального консерватизма невозможна по своей сути, потому что в итоге это будет уже не Россия. Иначе говоря, можно отбросить социальную сферу, принести определенную массу людей в жертву модернизации и осуществить ее. Однако новому обществу России, даже в ее нынешней конфигурации, не удержать, а точнее, она будет этому обществу не нужна.

Сохранение социальной сферы – не просто гуманизм, содержание бедных и обездоленных, начиная с пенсионеров. Это авансирование на создание населения, способного занимать лидирующие позиции в мире, вложение средств с отдаленной отдачей. То есть нужны свободные средства на образование, здравоохранение, науку и культуру наряду с ростом затрат на оборону. Конечно, сырьевые деньги самые легкодоступные, но сырьевое развитие не обеспечивает прорыва. Россия может соединить технологическую модернизацию и политику социального консерватизма за счет сырьевых ресурсов. Пока что это единственный благоприятный шанс. Здесь последнее слово за государством. Растрата ресурсной базы была бы не меньшим преступлением против народа, чем прямое насильственное распоряжение жизнями людей в недавнем прошлом.

Глава 17

ПРОБЛЕМА ПОНИМАНИЯ ЧЕЛОВЕКА: НАУЧНЫЙ, РЕЛИГИОЗНЫЙ И ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТЫ

Общепринятый тезис о необходимости гуманитаризации высшего технического образования целесообразно дополнить «обратным» тезисом об обязательности естественно-научной и инженерно-технической обоснованности самого гуманитарного знания, предполагающего

формулирование объективного закона социального бытия. Однако, как известно, здесь больше вопросов, чем ответов. Справедливости ради отметим, что проблемный метод обучения имеет начало в богословии, где изначально выстраивалась схема: есть проблема, есть варианты ее решения, есть полемика, спор, но нет окончательной истины. При более широком подходе к вопросу о соотношении естественнонаучного, технического и гуманитарного знания вполне обоснованно может быть рассмотрен и вопрос о соотношении науки, религии и философии в понимании человека.

Отдельная самостоятельная проблема – соотношение науки и религии: это антиподы, взаимодополняющие друг друга вещи или нечто единое? Применительно к объяснению природы они противоположны по исходной методологии, но их противоположность здесь относительна с позиций всеобщности, недоступной конкретно-исторической ограниченности познания. Собственно проблема возникает на почве понимания человека и общества.

Изначально вера и знание не противостоят друг другу, а составляют одно целое в качестве картины мира, являющейся духовным средством жизнедеятельности человека. В западной цивилизации между ними происходит разрыв, выражающийся в альтернативности науки и религии в лице христианства, историческое соперничество между которыми меняло свои исторические формы, но никогда не прекращалось. Для восточных цивилизаций такое противостояние веры и знания, религии и науки не характерно, в чем состоит одно из их отличий от западной. Причиной тому является качественное различие восточной и западной картин мира, из которых первая не выделяет человека из мирового универсума в качестве самостоятельной силы, преобразующей и подчиняющей себе окружающую предметную среду, а вторая выделяет.

Для современного западного демократического общества соотношение науки и религии не имеет существенного значения в том плане, что не оказывает значительного влияния на общественную жизнь в силу самих демократических принципов ее организации, в соответствии с

которыми первое место занимает частная жизнь людей. В обществе нет ничего, кроме совместно живущих индивидов, противостояние личного и общественного – это всего лишь противостояние одного частного другим частным, составляющим преобладающую массу. Тогда как религия в лице церкви претендует на статус некоего общественного, выходящего за рамки совокупного частного и обладающего самостоятельностью сверхличностного существования. В западном демократическом обществе наука и религия разведены, они не находятся в идеологическом противостоянии и не пересекаются в сознании человека, не ставят его перед выбором экзистенциального или социального приоритета, наука там равнодушна к религии.

В восточных теократических государствах, наоборот, религия, будучи господствующей нормативной силой, не препятствует науке, и они также не пересекаются в общественном и индивидуальном сознании, каждая занимает в нем свое собственное место.

В царской России наука развивалась, будучи подцензурной по отношению к религии, в советской России (СССР) религия была идеологически и социально подавленной и третировалась от имени науки, в современной России религия по всем направлениям берет исторический реванш и, снисходительно относясь к науке в рамках общественной жизни, активно противостоит ей в индивидуальном сознании.

Наука и религия в качестве разных типов мировоззрения абсолютно противоположны методологически в объяснении процесса природного бытия. Наука связывает его с наличием естественной закономерности и отвергает какое-либо духовное, действующее волевое начало в объективной реальности. Религия, напротив, провозглашает наличие объективно существующей сверхъестественной силы, определяющей упорядоченность, гармонию бытия. Однако в гносеологическом плане противоположность науки и религии относительна в силу исторической относительности самой истины независимо от ее мировоззренческой принадлежности. Иначе говоря, ни наука, ни религия не могут обеспечить абсолютную достоверность своих высказываний и требуют априорного

признания некоторых исходных положений. Примером может служить проблема происхождения Вселенной, решаемая наукой с помощью гипотезы Большого взрыва, а религией – с помощью мифа о творении мира Богом, но в обоих вариантах решения не выходящая за рамки допущения. Даже, казалось бы, в безусловном преимуществе науки, заключающемся в том, что она обеспечивает человека реальными ресурсами жизни, а не «кормит» его мифическими пятью хлебами, наука не имеет слова последней, потому что не в состоянии обеспечить всеобщее выживание людей и дает основания для своего отрицания, поскольку в реализации своей производственной функции оказывается бессильной в предотвращении глобальных проблем, а к тому же поставляет не только средства жизни (орала), но и средства смерти (мечи). Сциентизм, означающий не что иное, как веру в науку, находит свое отрицание в антисциентизме, то есть в расшатывании этой веры. История демонстрирует изменение объекта и характера веры, но одновременно обнаруживает ее непреодолимость.

Что касается истолкования человеческого способа жизни, и в первую очередь духовности, человеческой экзистенциальности, то есть истолкования человека как надприродного существа, наука и религия равноправны. Более того, религия здесь более активна и продуктивна, поскольку не только объясняет человеческую жизнь, но и задает ее позитивную практическую нормативность, например, в виде заповедей, тогда как наука не в состоянии предложить ни то, ни другое. Естественного объяснения человеческому существованию, как человеческому способу существования живого, нет. Науке тут делать нечего, она не пытается объяснить смысложизненную функцию человеческого бытия, а скорее отрицает ее и не навязывает человеку проповедь, оставаясь в рамках чистой рациональности, объясняющей природные основания жизни людей. Но религия, в отличие от интернациональной науки, в своем поводырском стремлении их приобщения к божественной благодати не указывает путь к вселенскому братству, она всегда ограничена рамками избранности, за пределами

которой людям, не охваченным этими рамками, отказывается в праве на человеческую жизнь.

Следовательно, в вопросе о человеке наука и религия неальтернативные антиподы. С одной стороны, они противоположны в том, что наука не дает человеку ни надежды на вечную жизнь, ни избавления от страха смерти, ни указания смысла жизни как бесконечно малого мига перед лицом вечности, наполненного пустой суетой и страданием, а религия все это предоставляет сполна и к тому же освобождает человека от конечной ответственности за свой грех, взятый Богом на себя. Тем не менее вера во всемогущество науки, по сути, совпадает с религиозной верой: достижение благодати откладывается на неопределенное будущее, на некоторое «потом», когда вечная благодать будет «там». Более того, наука и религия взаимодействуют и взаимодополняют друг друга в виде своеобразного разделения труда в процессе бескомпромиссной борьбы людей за существование – религия обозначает своих и чужих, наука обеспечивает их средствами борьбы.

В лозунге гуманизации общественного сознания, идее антропологического поворота в философии и прочих вариантах обращения к проблеме человека объективно выражается ощущение действия техносциальной формулы общества, в соответствии с которой общественное производство, независимо от уровня развития, принципиально не может обеспечить всеобщее выживание людей, из чего следует его насильственный характер и наличие в обществе отношения цель–средство в качестве фундаментального социального отношения.

Техносциальная формула общества не выводится как результат научного поиска, она является сугубо философским онтологическим продуктом, давая науке методологию исследования общественной жизни, а религии – рациональную мировоззренческую схему, позволяющую освободиться от наивных рассуждений по поводу нормативности человеческой жизни. В частности, в техносциальную формулу органично вписываются понятия грехопадения, искупления, покаяния, жертвы и т. п.

Она предоставляет равные возможности науке, религии и философии в построении объяснительных моделей человека.

Интерпретация библейских положений в контексте техносоциальной формулы – наказание человека трудом (в поте лица своего) и бескомпромиссной борьбой с себе подобными за существование, не имеющее в конечном счете ни высшей цели, ни смысла, кроме самого существования как такового. Человек расплатился этим за свой человеческий способ жизни, то есть за выход из естественно-природного равновесия на основе знания, за обретение самого знания и гордыню, выразившуюся в стремлении охватить своим знанием и преобразовать окружающий мир, подчинить себе природу. Получается, что первозданный рай – это не что иное, как естественная жизнь людей в их первобытном существовании. Обречение человека на труд связано с его переходом к цивилизации, производящему способу жизни. Таким образом, первородный грех заключается в попытке вырваться за пределы естественно-природного равновесия, наказанием за что и стал не имеющий конечного позитивного результата труд.

Одно дело, когда не объяснить смысл материального существования человека в рамках абстрактного абсолютистского-прогрессивистского подхода, предполагающего отсутствие границ расширения материально-предметной жизни и достижение гипотетического коммунизма, когда человеку доступно абсолютно все, однако он не превосходит своей бесконечной малости перед лицом бесконечно большого универсума. Но совсем другое дело, когда в контексте действия техносоциальной формулы материальная жизнь человека не может состояться вне борьбы с себе подобными, вне превращения одного человека в средство существования другого человека, когда смысл жизни видится уже не просто в самой жизни, а в бесконечной бескомпромиссной борьбе за нее, смысл которой не объяснить уже потому, что сама жизнь не имеет смысла. Религия не дает объяснения существования человека, она лишь оправдывает его и призывает к смирению с безысходностью своего бытия.

Самое плохое во всем этом – двойная мораль, когда в вопросе существования утверждается одно, а в понимании сущности – другое, сущность становится средством, орудием борьбы за существование. В доведенном до логического конца виде это означает призыв к человеку принести себя в жертву ради другого человека.

Ощущение действия техносоциальной формулы означает утрату последнего Абсолюта, с признанием которого человек имел точку опоры в своей жизни, когда ему было во что верить, на что надеяться и что любить. Сначала наука вытеснила из сознания Бога модель всеобщего спасения, а потом, отвергнув идею вечного двигателя, сама оказалась неспособной обеспечить всеобщее выживание людей. Бог умер, наука обманула, и люди остались наедине друг с другом перед лицом природы как единственной объективной реальности при том условии, что в этом совместном существовании чья-то жизнь оказывается всего лишь простым средством другой жизни.

Всеобщей, универсальной идеологической формой, отражающей социальный интерес, является религия. Столкновение социальных интересов наиболее последовательно отражается в сознании как борьба религиозных идей. Других устойчивых форм идеологического противостояния людей цивилизация не придумала.

Историческая необходимость (закономерность) религиозного оформления социальной жизни вытекает не из результатов абстрактного спора о признании или отрицании существования Бога как такового, а из практики социальной борьбы. Столкновение социальных интересов – это в конечном счете столкновение в борьбе за выживание, которая объективно бескомпромиссна и потому абсолютна. Она не имеет рационального обоснования вне самого факта стремления к жизни и нуждается в опоре на идеологический Абсолют, такой же всеобщий и универсальный, как сама борьба за выживание. Борьба за своего Бога есть борьба за свое исключительное право на жизнь, и наоборот, борьба против чужого Бога есть оправдание борьбы против чужой жизни.

Проблема свободы человека может быть рассмотрена в разных аспектах. Одно дело свобода как предоставленная человеку возможность выбора пути к заданному способу жизни (спасению), а другое – свобода как отсутствие самой заданности. Наука пока что не указывает и не ищет заданности человеческого существования, она ограничивается синергетическим подходом, то есть расплывчатой моделью всеобщего эволюционизма, лишенного какого-либо определенного вектора. Техносоциальная формула общества отвергает заданность человеческого существования, но указывает его закон, признание которого неизбежно влечет признание необходимости мифа как источника нормативности общественной жизни. Другой формы мифа, кроме религиозной, цивилизация пока что не придумала. Можно ли здесь избежать лжи, прикрытием которой является так называемая духовность?

Таким образом, признание или отрицание существования Бога есть всего лишь разные объяснительные модели бытия. Применительно к природе они противоположны (относительно). Применительно к человеку критерии их разделения отсутствуют.

Поиск сущности человека. В богословии одна схема, первоисточником которой является Библия. Поскольку тексты образные, постольку интерпретаций может быть сколько угодно. В науке совершенно другое видение, но очень ограниченное. Совместимы ли они, дополняют ли они друг друга? Кто ответит на вопрос: кто такой или что такое человек? Ученый, богослов или философ? Что есть начало человека – его природа или сущность? Наука выдвигает на первый план природу человека, его существование, а сущность науке неподвластна, поскольку она выражает не само существование, а переживание его человеком. Поэтому не случайно в рамках богословия речь идет о метафизической природе человека, которая и есть его сущность.

Философия предметна в том смысле, что всегда предполагается философское осмысление некоего позитивного знания о некоем предмете. Философия природы, техники, науки, общества, человека и т. д. опирается на позитивное знание всего этого, определением сущности чего и является

философия. Следовательно, философия религии требует позитивного знания религии (богословия), философия человека требует позитивного знания человека (антропологии). Позитивного знания о человеке недостаточно для полноценного философствования, но нельзя подменять философию человека философией религии, хотя они и переплетаются друг с другом.

Человек всегда был загадкой для самого себя. Если оставаться в рамках абсолютистского прогрессивизма, то будет бесконечное плетение интеллектуальных кружев в понимании человека при отсутствии единых исходных посылок в его рассмотрении, без достоверных критериев истинности. Надо идти вперед и сформулировать исходную онтологическую посылку, снять ореол загадочности с человека, а потом уже решать проблему его понимания. Поскольку рационально обосновать человеческий способ существования живого невозможно, а жить совместно и выстраивать отношения надо, то нужно иметь некие позитивные допущения. Здесь неизбежно на первый план выступает богословие. Иначе говоря, следует идти вперед от бесконечного плетения узоров поиска путей к заданному бытию к решению проблем единения людей при отсутствии самой заданности его.

Единство науки и религии означает социально обусловленное единство рационального и мистического в отношении к человеку, поскольку без рационального (в настоящее время научного) невозможно обеспечить материальное существование, а без мифологического, неизбежно приобретающего мистические формы, обозначить целевые ориентиры человеческой жизни, а следовательно, иметь мотивации движущей силы индивидуального и общественного развития.

Тем не менее наука изначально характеризуется единством картины мира, культура также все более интернационализируется и приближается к единству, разобщенными остаются религии (церкви как социальные институты, задающие формы социальной организации), именно они остаются сферой идеологической борьбы общностей за существование.

Это совсем не отвлеченный вопрос, от него не могут остаться в стороне ни ученый-теоретик, ни инженер-практик.

Объективно заданной нормативности в обществе нет, нормативность – всегда миф, складывающийся в результате борьбы интересов. В устойчивой социальной системе преобладают устойчивые мифы. А устойчивые системы существуют либо изолированно в природе, либо в качестве лидеров в обществе. Кризис общества выражается, прежде всего, в ломке нормативности. Молодое российское поколение оказалось брошенным в рамках сплошного плюрализма – живи как хочешь, делай что хочешь. Здесь работает модель темного пространства с множеством призрачных светлячков, никак не ориентированных. На них обрушивается реклама пива, их втягивает наркотическая среда. Абсолютный идеологический плюрализм реально оказывается абсолютной пустотой, отсутствием внешней общественной заданности человеческого поведения. Подростки оказались не у дел, их легко подобрать. Но подбирает негатив, потому что он задает ценности, адекватные естественному существованию: алкоголь, наркотик, секс, агрессия как потребность. У позитива нет средств для того, чтобы подобрать брошенного подростка. Позитив оказывается мифом, а негатив реален. Так что самая главная проблема – установление всеобщей позитивной нормативности.

Нет достаточно действенной системы координат. Все понимают, что она нужна, но никто не может обосновать некую определенность. Исторический опыт дал модели царской и советской России. Стало понятно, что религия в качестве идеологии наиболее универсальна, но Россия чересчур дифференцирована в религиозном плане. Нет устойчивых лозунгов, обращенных к молодым. Здесь открывается только один путь – выработка отношения к России как к своей общности, формирование образа своей страны. Эта модель должна быть выше религиозной. Отсюда вытекает светский всеобщий идеал нормативности. В связке церковь–государство–семья вместо церкви может быть введено понятие команды. Страна как одна команда, а церкви – разные команды.

Общность не может быть без идеологии, которая является ее необходимым духовным ресурсом. Идеология – это основная идея, совокупность определенных руководящих принципов. Суть идеологии в том, что она выражает безусловное, исключительное право какой-либо общности на существование вообще и занятие собственного места в социальном пространстве в частности. Следовательно, идеология выражает определенный интерес и не может быть абсолютно объективной, как и социальная теория. В этом контексте идеология есть теория, ставшая средством социального целеполагания.

Пора реабилитировать понятие идеологии, начиная с реабилитации понятия общества, главный смысл которой состоит в преодолении антагонизма между личностью и обществом. Общество не ниже и не выше личности, оно есть необходимое условие выживания всех, поэтому общество принципиально не может быть противопоставлено личности, а противопоставление личности обществу есть не что иное, как ее противопоставление другим личностям. Идеология России – это идеология общего развития, направленного на исключение отношения между ее гражданами, при котором жизнь одних превращается в средство жизни других, это государственная идеология, выносящая социальное отношение цель–средство за пределы внутриобщностной жизни.

Не может быть идеологии существования всех, обосновывающей всеобщее существование как таковое, одинаковое для всех по праву на него. Поэтому религия в качестве идеологии недостаточна для широких по своему составу общностей, если не признавать фундаментализм, который представляет собой разделение, форму дифференциации в рамках одной (общей) религии.

Содержание любой идеологии составляют ответы на фундаментальные вопросы социального бытия людей: об их общностной самоидентификации и о месте в существующем социальном окружении, о стратегических целях и средствах жизнедеятельности по самоутверждению в нем. Кто-то должен определить это содержание, то есть создать самоидентификационный образ общности, сформулировать

цели и определить средства ее утверждения среди других общностей – разработать программу, рассчитанную по времени и ответственным исполнителям. Для всего этого должна быть действенная власть – сила и воля.

Таким образом, борьба за выживание является абсолютной, первичной. Нормативность общественной жизни имеет подчиненный характер и направлена на обеспечение выживания. Лидирующие общности, имеющие возможность получать дополнительный жизненный ресурс от других общностей, объективно, по необходимости, более консолидированы, едины в организации своей внутренней жизни. Отстающие общности, отдающие свой жизненный ресурс передовым общностям, неизбежно разобщены, глубоко дифференцированы и объективно, в силу самого положения, лишены объединяющей нормативности. Объединяющую и спасительную функцию по отношению к такой общности может выполнить только правящая элита, которая в свою очередь может это сделать только при появлении в общности волевого организующего начала. Потребность в таком консолидирующем силовом начале отпадет лишь тогда, когда данная общность перейдет в разряд передовых и по крайней мере перестанет быть источником дополнительного жизненного ресурса для других общностей, а в доведенном до логического конца статусе передовой сама сможет пользоваться плодами неэквивалентного обмена результатами деятельности, то есть сама сможет получать дополнительный жизненный ресурс. Лишь в этом случае в ее внутренней жизни свобода будет ограничена нравственностью, а духовность станет объединяющей силой. В случае реализации этого положения применительно к России, наверное, нет смысла противопоставлять друг другу в качестве образцов объединяющей духовности мистическую православную святость и какую-либо сугубо рационалистическую наукоподобную идеологичность – лишь бы данная духовность активно выполняла свою объединяющую, мобилизующую функцию.

Поиск идентичности – это поиск оснований для самоопределения в качестве своих, Мы в противостоянии всем остальным, чужим, которые обозначаются как Они. Борьба за существование имеет общностный (групповой) характер. Культура есть духовное выражение исключительного права общности на существование безотносительно к существованию других общностей.

Межобщностный (межцивилизационный, межнациональный, межкультурный и т. п.) диалог необходим не потому, что разные народы не понимают друг друга в сугубо смысловом контексте, а потому, что масштабы (сфера) борьбы за выживание увеличиваются, необходимо умерить силу столкновения, а для этого люди должны вступать в диалог, искать выходы и развязки, пути решения конфликтных ситуаций. В той мере, в какой культура есть идеология, обоснование безусловного права общности на существование, культурные различия дают форму (формальные основания) конфликта. Потому и межкультурный диалог далеко выходит за рамки простой межкультурной коммуникации и представляет собой совместный поиск выхода из конфликтных тупиков, а собственно коммуникация (общение) есть необходимое средство позитивного социального взаимодействия. В богословском плане это будет поиск единого бога, а в реальной жизни – поиск единства совместной жизни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Бучило Н. Ф. История и философия науки / Н. Ф. Бучило, И. А. Исаев. – М., 2009.

Горюнов В. П. История и философия науки. Гуманитарные и социально-экономические науки : учеб. пособие / В. П. Горюнов, В. А. Гура, В. И. Ксенофонтов. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2009.

Горюнов В. П. История и философия науки. Философия техники и технических наук : учеб. пособие / В. П. Горюнов. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2011.

Горохов В. Г. Техника и культура: возникновение философии техники и теории технического творчества в России и Германии в конце XIX – начале XX века / В. Г. Горохов. – М. : Логос, 2010.

Котенко В. П. История и философия технической реальности : учеб. пособие для вузов / В. П. Котенко. – М. : Акад. Проект ; Трикста, 2009. – (Gaudeamus).

Краузе А. А. История и философия науки. Общие проблемы философии науки : учеб. пособие / А. А. Краузе. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007.

Краузе А. А. Парадигмы и проблемы философии наук / А. А. Краузе, О. Д. Шипунова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008.

Ксенофонтов В. И. Философия человека / В. И. Ксенофонтов. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2008.

Огородников В. П. История и философия науки : учеб. пособие для аспирантов / В. П. Огородников. – СПб. : «Питер», 2011.

Основы философии науки / под ред. В. А. Лебедева. – М., 2005.

Постнеклассика: философия, наука, культура / отв. ред. Л. П. Киященко, В. С. Степин. – М. : Изд. дом «Мирь», 2009.

Современные философские проблемы естествознания, технических и социально-гуманитарных наук : учеб. для аспирантов и соискателей ученой степ. канд. наук / под общ. ред. д-ра филос. наук, проф. В. В. Миронова. – М. : Гардарики, 2006.

Степин В. С. Философия науки. Общие проблемы : учеб. для аспирантов и соискателей ученой степ. и канд. Наук / В. С. Стёпин. – М. : Гардарики, 2006.

Степин В. С. История и философия науки / В. С. Стёпин. – М. : Акад. Проект ; Трикста, 2011.

Философия познания. – М. : РОССПЭН, 2011.

Шипунова О. Д. История и философия науки. Философские проблемы естествознания : учеб. пособие / О. Д. Шипунова. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2010.

Эпистемология: перспективы развития / отв. ред. В. А. Лекторский. – М. : «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2012.

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ I. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛОСОФИИ НАУКИ.....	3
<i>Глава 1. Наука и философия в системе человеческой культуры.....</i>	<i>3</i>
§ 1. Предмет философии науки.....	3
§ 2. Феномен науки и современная цивилизация.....	4
§ 3. Соотношение позитивного научного и философского знания.....	8
§ 4. Философские основания науки.....	12
§ 5. Эволюция науки как познавательной деятельности и социальной системы в истории европейской культуры.....	14
<i>Глава 2. Концепции и проблемы философии науки: история и современность.....</i>	<i>28</i>
§ 1. Позитивистская традиция в философии науки.....	28
§ 2. Эволюция форм позитивизма. Основные концепции и проблемы.....	30
§ 3. Доктрины неопозитивизма – верификация, конвенционализм, физикализм.....	33
§ 4. Проблема научной рациональности в постпозитивизме.....	47
§ 5. Социология науки.....	57
<i>Глава 3. Структура научного знания и динамика его развития.....</i>	<i>70</i>
§ 1. Основные типы наук и стили научного мышления.....	70
§ 2. Типы познавательных процедур. Структура эмпирического и теоретического знания.....	82
§ 3. Принципы и нормы развития научного знания.....	92
<i>Глава 4. Научные традиции и научные революции.....</i>	<i>103</i>
§ 1. Исторические типы научной рациональности и научные революции.....	103
§ 2. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса.....	111
РАЗДЕЛ II. ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК.....	117
<i>Глава 1. Предмет и круг проблем философии естествознания.....</i>	<i>117</i>
§ 1. Предмет философии естествознания.....	117

§ 2. Онтологические проблемы естествознания.....	119
§ 3. Теоретико-познавательные и методологические аспекты естествознания.....	122
§ 4. Базовые модели естественнонаучного объяснения.....	126
<i>Глава 2. Философские и теоретические основания становления классических естественнонаучных дисциплин.....</i>	130
§ 1. Мирозренческие и методологические принципы классического естествознания.....	130
§ 2. Naturфилософские и теоретические основания химии как предметной области естествознания.....	135
§ 3. Проблемы концептуализации в истории биологии.....	139
§ 4. Философские основания классической физики – механическая картина мира и динамический детерминизм.....	144
§ 5. Выявление границ механического объяснения на рубеже 20 в.	149
<i>Глава 3. Идеалы и философские проблемы теоретического естествознания.....</i>	156
§ 1. Принципы построения логически строгой теории.....	156
§ 2. Высшая математика и естествознание.....	157
§ 3. Методологические установки в создании теоретической физики.....	160
§ 4. Онтологические и гносеологические проблемы в становлении релятивистской физики.....	161
<i>Глава 4. Философские проблемы физики.....</i>	171
§ 1. Мирозренческое значение общей теории относительности	171
§ 2. Онтологические и гносеологические проблемы физики элементарных частиц.....	173
§ 3. Философские аспекты квантовой теории.....	180
<i>Глава 5. Философские проблемы теоретической биологии.....</i>	186
§ 1. Проблема природы наследственности и изменчивости в становлении генетики.....	186
§ 2. Проблемы концептуального синтеза генетики и теории эволюции.....	198
§ 3. Эволюционная биология – проблема естественного отбора и механизмов биоэволюции.....	203

<i>Глава 6. Научная картина мира и философские проблемы естествознания.....</i>	210
§ 1. Принципы современной естественнонаучной картины мира...	210
§ 2. Философские проблемы физической картины мира.....	211
§ 3. Междисциплинарные принципы в формировании естественнонаучной картины мира (системность и самоорганизация)..	226
§ 4. Глобальный эволюционизм – новая натурфилософская позиция в системе современного естествознания.....	230
§ 5. Картина мира в глобальном эволюционизме.....	234

РАЗДЕЛ III. ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНИЧЕСКИХ

НАУК.....	239
<i>Глава 1. Единство природного и социального бытия техники.....</i>	245
§ 1. Природное и социальное в технике.....	245
§ 2. Субстратное и функциональное содержание техники.....	254
§ 3. Системная и комплексная формы технической целостности...	267
<i>Глава 2. Развитие природных форм в технике.....</i>	306
§ 1. Исчерпаемость и неисчерпаемость субстрата техники.....	306
§ 2. Человек в системе техники.....	324
<i>Глава 3. Развитие техники в природной среде.....</i>	348
§ 1. Исчерпаемость и неисчерпаемость природной среды.....	348
§ 2. Комплексное использование природных ресурсов.....	366
§ 3. Абсолютность и относительность пределов роста: альтернативы стратегии выживания.....	374
<i>Глава 4. Образы техники в культуре.....</i>	394
<i>Глава 5. Процесс выделения технической сферы. Ступени рационального обобщения в технике.....</i>	400
<i>Глава 6. Основные концепции отношений науки и техники.....</i>	407
§ 1. Основные подходы к решению проблемы изменения соотношения науки и техники.....	407
§ 2. Взаимосвязь искусственного и естественного в научном эксперименте и инженерной деятельности.....	410
§ 3. Роль техники в науке.....	413
§ 4. Соотношение естественных и технических наук.....	415

§ 5. Фундаментальные и прикладные исследования.....	417
§ 6. Сходство и различие технической и научной теории.....	418
§ 7. Особенности идеальных объектов технической теории.....	420
§ 8. Теоретическое и эмпирическое в технических науках.....	423
§ 9. Функционирование технической теории.....	426
§ 10. Формирование классической технической теории.....	428
§ 11. Способы организации технической науки.....	429
§ 12. Особенности неклассических научно-технических дисциплин.....	432
§ 13. Системные представления в современном техническом знании.....	434
§ 14. Гуманитарная направленность современной технической науки.....	437
§ 15. Междисциплинарный синтез в современных технических теориях и формирование неклассического научного знания.....	439
§ 16. Информационные и компьютерные технологии в неклассических технических теориях.....	442
§ 17. Экологическая ориентация современного технического знания.....	443
<i>Глава 7. Проблема управления научно-техническим прогрессом.....</i>	445
§ 1. Проблема управления научно-техническим прогрессом.....	445
§ 2. Социальная оценка техники.....	446
§ 3. Экологические аспекты социальной оценки техники.....	449
§ 4. Социальная и этическая ответственность создателя и потребителя техники.....	450
§ 5. Право граждан на определение направлений научно- технической политики.....	452
 РАЗДЕЛ IV. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ.....	464
<i>Глава 1. Формирование наук социально-гуманитарного цикла.....</i>	464
§ 1. Предыстория социально-гуманитарных наук.....	464
§ 2. Формирование методологических оснований социально-	

гуманитарного знания.....	467
§ 3. Социокультурная обусловленность социально-гуманитарного познания.....	471
<i>Глава 2. Специфика объекта и предмета социально-гуманитарного знания.....</i>	<i>473</i>
§ 1. Объект и предмет в социогуманитарных науках.....	473
§ 2. Сближение гуманитарных и естественных наук.....	476
§ 3. Естественнаучная и гуманитарная картины мира.....	479
§ 4. Проблема формирования социальной теории.....	482
<i>Глава 3. Субъект социально-гуманитарного познания.....</i>	<i>487</i>
§ 1. Эволюция представлений о субъекте в философии и науке.....	487
§ 2. Тема «смерти субъекта» в постмодернистской философии.....	491
<i>Глава 4. Природа ценностей и их роль в социально-гуманитарном познании.....</i>	<i>493</i>
§ 1. Проблема ценностей.....	493
§ 2. Мир, картина мира, ценностно-смысловой универсум.....	498
<i>Глава 5. Место философии жизни в европейском историко-философском процессе.....</i>	<i>502</i>
§ 1. Предпосылки формирования философской концепции жизни..	502
§ 2. Натуралистическая концепция жизни.....	504
§ 3. Космологический вариант философии жизни.....	506
§ 4. Культурно-историческое понимание жизни.....	508
<i>Глава 6. Время, пространство, хронотоп в социальном и гуманитарном знании.....</i>	<i>510</i>
§ 1. Мифологические представления о пространстве и времени.....	510
§ 2. Эволюция представлений о пространстве и времени в европейской философии и науке.....	513
§ 3. Время и пространство в социально-гуманитарном познании...	517
<i>Глава 7. Коммуникативность в науке, обществе и культуре.....</i>	<i>520</i>
§ 1. Коммуникация в современной науке.....	520
§ 2. Научные конвенции как результат коммуникативного процесса.....	523
§ 3. Диалог и коммуникация в социогуманитарном знании.....	526
<i>Глава 8. Проблема истинности и рациональности в социально-</i>	

гуманитарных науках.....	533
§ 1. Рациональность и истинность в классический период.....	533
§ 2. Неклассические и постнеклассические трактовки истины рациональности.....	535
§ 3. Экзистенциальная истина. Истина и правда.....	537
<i>Глава 9. Объяснение, понимание, интерпретация в социальных и гуманитарных науках.....</i>	539
§ 1. Объяснение.....	540
§ 2. Понимание.....	542
§ 3. Интерпретация.....	545
<i>Глава 10. Вера, сомнение, знание в социально-гуманитарных науках...</i>	547
§ 1. Вера – способ существования сознания.....	547
§ 2. Диалектика веры и сомнения.....	550
<i>Глава 11. Дисциплинарная структура социально-гуманитарных наук...</i>	552
§ 1. Проблема разделения социальных и гуманитарных наук.....	552
§ 2. Вненаучное и социогуманитарное знание.....	554
§ 3. Роль социогуманитарных наук в составлении социальных проектов и их экспертизе.....	557
<i>Глава 12 . Современные философские представления об обществе.....</i>	559
<i>Глава 13. Социальная анатомия управления.....</i>	582
<i>Глава 14. Техносоциальная формула глобального мира.....</i>	589
<i>Глава 15. Философия прогресса.....</i>	619
<i>Глава 16. Философия российской модернизации.....</i>	631
<i>Глава 17. Проблема понимания человека: научный, религиозный и философский аспекты.....</i>	646
 Библиографический список.....	 658