

История и философия науки

СОВРЕМЕННЫЕ философские проблемы естественных, технических и социально- гуманитарных наук

*Под редакцией доктора философских наук,
профессора В.В. Миронова*

Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации в качестве учебника для
системы послевузовского профессионального
образования

МОСКВА
ГАРДАРИКИ
2006

УДК 1:001(075.8)
ББК 87я73
С56

Рецензенты:

академик РАН *А. А. Гусейнов*;
чл.-корр. РАН *Н. Т. Касавин*;
д-р филос. наук, профессор *В. М. Розин*

Коллектив авторов:

д-р филос. наук *В. В. Миронов* — общая редакция и предисловие;
д-р филос. наук *В. Я. Перминов* (разд. 1, гл. 1.4, 1.5, 1.6); канд. физ.-мат. наук *С. Н. Бычков* (разд. 1, гл. 1.1, 1.2); канд. физ.-мат. наук *Е. А. Зайцев* (разд. 1, гл. 1.3); д-р филос. наук *Е. А. Мамчур* (разд. 2, гл. 2.1 § 2.1.3); д-р филос. наук *Л. Б. Баженков* (разд. 2, гл. 2.1 § 2.1.1, 2.1.4); канд. физ.-мат. наук *С. Н. Коняев* (разд. 2, гл. 2.1 § 2.1.6, 2.1.7); д-р филос. наук *Ю. В. Сачков* (разд. 2, гл. 2.1 § 2.1.5); д-р филос. наук *А. Ю. Севальников* (разд. 2, гл. 2.1 § 2.1.2); д-р филос. наук *В. В. Казютинский* (разд. 2, гл. 2.2); д-р филос. наук *А. А. Печенкин* (разд. 2, гл. 2.3); д-р филос. наук *В. С. Лямин* (разд. 2, гл. 2.4, 2.5); д-р филос. наук *И. К. Лисеев* (разд. 2, гл. 2.6 § 2.6.1, 2.6.4, 2.6.5, 2.6.9); д-р филос. наук *В. Г. Борзенков* (разд. 2, гл. 2.6 § 2.6.2, 2.6.3); д-р филос. наук *Э. В. Гирусов* (разд. 2, гл. 2.6 § 2.6.6—2.6.8, 2.6.10); д-р филос. наук *А. М. Анохин* (разд. 2, гл. 2.7); д-р филос. наук *В. Г. Горохов* (разд. 3); д-р филос. наук *Л. А. Микешина* (разд. 4, гл. 4.4—4.7, 4.9, 4.10, 4.14 § 4.14.1—4.14.3); д-р филос. наук *В. Г. Федотова* (разд. 4, гл. 4.1—4.3, 4.8, 4.11—4.13, 4.14 § 4.14.4—4.14.8)

Современные философские проблемы естественных, технических
С56 **и социально-гуманитарных наук : учебник для аспирантов и соискателей** ученой степени кандидата наук / под общ. ред. д-ра филос. наук, проф. *В. В. Миронова*. — М. : Гардарики, 2006. — 639 с.

ISBN 5-8297-0235-5 (в пер.)

Агентство СІР РГБ

Учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук по философской части общенаучной дисциплины «История и философия науки». Подготовлен коллективом ведущих российских ученых в полном соответствии с новыми программами, утвержденными Министерством образования и науки РФ с одобрения Высшей аттестационной комиссии. Составляет единый блок с книгой «Философия науки. Общие проблемы» доктора философских наук, профессора, академика РАН В.С. Степина. При подготовке к экзамену соискатель использует книгу В.С. Степина и один из разделов данного учебника по своей специальности. В конце каждого раздела приведены вопросы для самопроверки, темы рефератов и необходимая литература.

УДК 1:001(075.8)
ББК 87я73

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Серии учебников по общенаучной дисциплине

«История и философия науки»

Академик РАО **Л. А. Вербицкая**

Академик РАН **А. А. Гончар**

Д-р филос. наук, проф. **В. С. Диев**

Академик РАН **В. В. Козлов**

Академик РАН **В. И. Кулаков**

Академик РАН **О. Е. Кутафин**

Академик РАН **Н. П. Лаверов**

Академик РАН **В. Л. Макаров**

Академик РАН **Г. А. Месяц**

Д-р филос. наук, проф. **В. В. Миронов**

Д-р физ.-мат. наук, проф. **В. Н. Неволин**

Академик РАО **Н. Д. Никандров**

Д-р филос. наук, проф. **А. П. Огурцов**

(ученый секретарь Редсовета)

Академик РАН **Г. В. Осипов**

Академик РАН **Н. А. Платэ**

Д-р геогр. наук, проф. **А. В. Постников**

Академик РАН **В. А. Садовничий**

Д-р филос. наук, проф. **Ю. Н. Солонин**

Академик РАН **А. С. Спириин**

Академик РАН **В. С. Степин**

(председатель Редсовета)

Чл.-корр. РАН **И. Б. Федоров**

Академик РАН **А. О. Чубарьян**



ПРЕДИСЛОВИЕ

ФИЛОСОФИЯ КАК РАЦИОНАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ЗНАНИЕ И НАУКА

Вниманию читателей предлагается работа коллектива авторов, каждый из которых является крупным философом и специалистом в той или иной области философии науки. Выход данной книги весьма актуален и связан с введением в системе послевузовского образования на его высшей ступени нового предмета — «Философия и история науки», по которому предусмотрен обязательный для всех специальностей кандидатский экзамен. Мы не будем здесь касаться предыстории появления данного предмета, дискуссий по поводу того, нужна или не нужна философия в высшей системе образования, насколько новый предмет способен заменить общий курс философии для аспирантов. В данной книге коллектив авторов стремился показать органичную связь, всегда существовавшую и существующую между философией и конкретными науками, а также необходимость философского решения целого ряда проблем самой науки, которые выходят за рамки ее собственного предмета.

Связь между философией и конкретными науками имеет не только исторический аспект, обусловленный тем, что все науки вычленились из философии как особого типа протознания. Эта связь определяется прежде всего тем, что и науки, и философия являются сферами рациональной и доказательной духовной деятельности, ориентированными на достижение истины. Однако пути такого достижения истины неодинаковы, так как между наукой и философией имеется ряд серьезных различий.

Любая наука имеет дело с фиксированной предметной областью и никогда не претендует на формулировку универсальных закономерностей бытия. Так, физика открывает законы физической реальности; химия — химической, психология — психологической. При этом законы физики опосредствованно связаны с психической жизнью, а законы психической жизни, в свою очередь, не работают в сфере физических взаимодействий. В этом смысле истина в науке всегда опредмечена, и

ученый смотрит на мир как бы сквозь призму предмета данной науки, отвлекаясь от присущих объекту других свойств. Математика не будет интересоваться качественными характеристиками объекта, а социологу будут безразличны вес и рост людей как элементов некоей социальной системы. Это огромное преимущество наук, позволяющее им бесконечно распространять методы своего познания вглубь данного предмета, но одновременно это и их слабость, не позволяющая выносить универсальные суждения о бытии. Философия же, в отличие от науки, выносит именно универсальные суждения и стремится вскрыть метафизические законы всего мирового целого.

Другое отличие науки от философии заключается в том, что наука традиционно абстрагируется от проблемы ценностей и от вынесения ценностных суждений. Она ищет истину — то, что есть в самих вещах, не желая обсуждать, хорошим или плохим является то, что она находит. Иными словами, наука отвечает преимущественно на вопросы «почему?», «как?» и «откуда?», но предпочитает не задаваться метафизическими вопросами типа «зачем?» и «для чего?». Из философии, напротив, ценностная компонента знания неустраима. Претендуя на решение вечных проблем бытия, философия ориентирована не только на поиск истины как формы согласования мысли с бытием, но также на познание и утверждение ценностей как форм согласования бытия с человеческой мыслью. В самом деле, имея представления о добре, мы стараемся перестроить в соответствии с ними как свое собственное поведение, так и окружающие обстоятельства жизни. Зная, что в мире есть нечто прекрасное, и сформировав систему соответствующих идеальных представлений, мы творим в соответствии с ними прекрасное художественное произведение, изменяем в лучшую сторону социальную действительность или устраняем безобразные вещи. Таким образом, наука всегда оказывается неполна в описании бытия и лишь вместе с философией она дает наиболее общую картину мира.

Такая тесная взаимосвязь и ряд общих задач порождают два полюса (две крайности) отношения философии к науке. С одной стороны, философия пытается строить универсальные картины мира без опоры на данные науки, создавая «могучие» натурфилософские системы, которые часто на поверку оказываются спекуляциями, оторванными от действительности. С другой — философия часто идет вслед за конкретной наукой и отказывается от обсуждения метафизической (прежде всего, ценностной) проблематики, сосредоточиваясь исключительно на обобщении положительных фактов науки, что значительно обедняет философское исследование. Преодоление крайностей натурфилософии и позитивизма связано с творческим диалогом, который ведут между собой наука и философия. Это дает возможность наукам учитывать универсальные философские модели, как бы вписывая свои схемы объясне-

ния мира в общемировоззренческую проблематику, а философия, в свою очередь, необходимо учитывает теоретические и экспериментальные результаты, полученные в современных научных исследованиях, подтверждая тем самым философские рассуждения по тому или иному вопросу.

Но, кроме этой взаимосвязи, есть еще и сущностное родство между наукой и философией. Философия, выступая как теоретическое сознание, сама стремится быть наукой и по многим параметрам отвечает общенаучным критериям, которые, конечно, требуют серьезных уточнений.

Философия, при всех оговорках, является познавательной деятельностью, какой бы специфичной она ни казалась, поэтому результатом такой деятельности, как и в науке, выступает некая совокупность знаний. Более того, в определенной степени философия отвечает такому важному общему критерию научности, как принцип объективности. Однако относительно философии он требует соответствующих уточнений. Наука должна описывать объект таковым, каким он есть на самом деле, а результаты объективного познания должны быть общезначимыми, т.е. признаваться всеми.

Отвечает ли данному критерию философия? Ответ на этот вопрос очень сложен и связан с различным пониманием принципа объективности и его соотношения с истиной. Например, насколько верным будет критерий общезначимости? Да, безусловно, ряд научных истин ему отвечает и « 2×2 » для всех четыре. Но всегда ли это возможно в самой науке? Конечно, нет. Долгое время считали, что существует лишь евклидова геометрия, определенным образом описывающая мир, однако с развитием познания оказалось, что имеются и иные модели геометрий (Минковского, Лобачевского и т.д.).

Кроме того, принцип объективности формулируется в каждой науке в зависимости от ее предметной области. Но сама эта область может быть слишком узкой и описывать объективно лишь какую-то одну сторону предмета, объекта или явления. Можно ли считать такое узкое описание предмета в собственном смысле слова объективным описанием объекта как такового, раскрытием его сущности? Удовлетворит ли нас определение человека как, например, совокупности механических рычагов, если нам необходимо построить инвалидную коляску, или, сведение человека только к протеканию в нем биологических процессов? Наконец, может ли сам по себе критерий объективности и общезначимости иметь прямое отношение к истине?

Принцип объективности относителен, и в философии объективность тем более требует серьезнейших уточнений. С одной стороны, философия исследует бытие как таковое, без его разделения на предметные области, поэтому она претендует на всеобщность своих выводов. С другой — предельность исследуемых объектов и анализируемых проблем не

позволяет философии в каждом отдельном случае говорить о достижении некоей абсолютной объективности, как это возможно сделать в науках. Само различие, порой противоположность фундаментальных ходов философской мысли — лучшее подтверждение этого тезиса.

Более того, «наука вправе отбросить (или, говоря более мягко, на время отложить) исследование некоего феномена, если в ее арсенале нет соответствующих объективных методологических средств его познания. В противном случае исследуемый объект будет проинтерпретирован с помощью заведомо недостаточных средств и методов. Следовательно, выводы относительно данного объекта будут заведомо «искажены», или, иначе говоря, опредмечены рамками предмета данной науки. Например, феномен веры может быть исследован любой наукой, но вряд ли математик достигнет здесь серьезных количественных результатов, а физик — удовлетворительного качественного объяснения. Безусловно, что уже более полно о природе веры скажет психолог или социолог. Но целостность такого феномена может описать лишь философия, которая не только сопоставит и обобщит результаты различных научных способов изучения феномена веры, но и попытается проникнуть в ее метафизическую (предельную) сущность. Именно последнее позволит выявить метафизическое значение веры в жизни человека, чего не в силах сделать ни одна наука.

И наконец, философия как высшая форма самосознания на уровне исследования предельных оснований знания может поставить под сомнение само понятие «критерий объективности» и показать, в частности, что оно подвержено сильным изменениям и что субъективный фактор в науках также полностью неустраним.

Следующий критерий, которому должно отвечать научное знание, — это критерий рациональной обоснованности, или доказательности. Безусловно, философия есть форма рационально-теоретического постижения бытия. Она является системой доказательного знания и выражается в рационально-понятийной системе, даже в своих самых иррационалистических вариантах. Но одновременно философия не сводит понятие рациональности только к научной рациональности и показывает, что черты рациональности можно обнаружить в любой форме сознания, так же как ценностно-мировоззренческие аспекты присущи не только религии или искусству.

Философия выступает как метадисциплина, которая как раз и исследует сочетание данных компонентов в разных формах знания и постижения бытия. Понятно, что в религии на первый план выходит момент ценности, веры, а рациональность отходит на второй план. В науках, напротив, на первом плане стоит рациональность, выраженная в форме научности, а ценностные аспекты являются вторичными. А вот в философии как раз осуществляется наиболее сбалансированный ва-

риант такого сочетания, причем ту или иную систему ценностей философ пытается рационально обосновать (в отличие от верующего человека), а рациональные построения и доказательства — сознательно развивать, исходя из каких-то общих ценностных представлений (в отличие от ученого). Знаменитый тезис Сократа «я знаю только то, что ничего не знаю» носит не рационально-познавательный, а ценностно-регулятивный характер.

Безусловно, что философия отвечает и критерию, связанному с нацеленностью на постижение сущности объекта (эссенциалистский критерий). Но и здесь имеются существенные отличия от наук. В науках познание сущности осуществляется относительно «просто» — за счет сильного огрубления предмета, это всегда «концептуально препарированная» сущность, сущность в каком-то одном отношении. Для философа сущность — это понимание исследуемого объекта как такового, т.е. во всех его связях и опосредствованиях, хотя понятно, что абсолютного понимания сущности достичь нельзя.

Критерий проверяемости также часто называется в качестве основного для характеристики любой науки. Но и здесь все зависит от его трактовки. Если это чисто эмпирическая проверяемость, то большая масса наук — типа истории, психологии или филологии — его не выполняет. К тому же то, что не проверяемо сегодня, может оказаться проверяемым завтра. И допустимо ли с этих позиций вообще говорить о какой-то эмпирической проверяемости философских утверждений? Они ведь по определению носят бесконечный и универсальный характер и, значит, не могут быть ни подтверждены, ни опровергнуты ни в каком возможном опыте, который всегда конечен.

Таким образом, можно сделать вывод, что, с одной стороны, философия, безусловно, попадает под ряд научных критериев, и некоторые ее формы достаточно близко располагаются к наукам. С другой стороны, философия подвергает критическому анализу сами эти критерии, которые всегда оказываются узкими и представляют собой некоторую конвенцию научного сообщества.

Философия — это специфическая разновидность рационально-теоретического познания, которая не подчиняется полностью ни одному критерию научности. Поскольку философия, в отличие от наук, исследует предельные характеристики бытия и знания, то она обосновывает саму себя и выступает онтологическим, гносеологическим и аксиологическим основанием для всех других наук, в частности, системно и критично осмысливая сами критерии научности. Естественно, что, стремясь к полноте самообоснования, к достижению научности как цели, философия в принципе никогда этой цели не достигает (хотя многие философы претендуют на это). Подобное достижение означало бы завершение философии как бесконечного стремления к знанию и истине.

Поэтому, хотя философия и стремится к своеобразной научности и строгости, она никогда их не достигает.

В качестве рационального знания, стремящегося к науке, философия имеет собственную область исследования, т.е. предмет. Сложность выделения собственного предмета философии была связана, во-первых, с тем, что в него долгое время включались знания о самых различных сторонах бытия, которые позже становились объектами специальных наук. Во-вторых, как уже отмечалось, в философии имеется огромное количество часто противоположных концепций, каждая из которых могла бы претендовать на единственно правильное понимание предмета философии. Несмотря на это и вопреки этому, мы используем термин «философия» относительно всех философских концепций, которые существовали ранее и существуют сейчас. Более того, достаточно четко, пусть даже на интуитивном уровне, мы можем различить философские и нефилософские знания.

Связующим стержнем философии выступает установка на решение предельных (вечных) проблем человеческого бытия в мире, значимых для всех времен и народов. Особенности же трактовки этих проблем в конкретных философских системах и в разные эпохи связаны лишь с углублением (и абсолютизацией) и разной их акцентировкой, когда на первый план выходят, например, когнитивные, онтологические, экзистенциальные или логические аспекты. Аналогично мы часто говорим о науке как таковой, хотя на самом деле имеем дело не с наукой вообще, а с конкретной наукой (биологией, физикой и т.д.), предметная сфера которой значительно уже и специфичнее ее общего понимания.

Таким образом, предельность (метафизичность) и всеобщность проблематики была характерна для всех этапов развития философии, что позволяет говорить о ее объектной стабильности. Все изменения происходили внутри философии, уточняя и дифференцируя ее предмет. Поэтому наряду с «отпадением» от философии ряда специальных дисциплин происходит процесс как бы «очищения» ее собственного предмета, который П.В. Алексеев удачно обозначил как процесс «предметного самоопределения философии».

Философия выступает как метафизический тип знания, т.е. как такая разновидность теоретического знания, которая исследует фундаментальные основы бытия, принципы его познания и основополагающие ценности, которыми руководствуется человек и человечество в целом. В этом смысле философия есть всегда учение о всеобщем, сфокусированном на Человека. Поэтому одна из целей философского знания (его антропологическая грань) — это выявление сущности и предназначения Человека в мире.

В этом плане философия всегда выступала как особый социокультурный феномен, форма которого зависела от конкретной исторической

эпохи и ее авторского переживания мыслителем. Философия отвечала на «запросы» эпохи, выступая самосознанием культуры. Поэтому, уточняя данные выше определения предмета философии, мы можем сказать, что она исследует фундаментальные, предельные основы бытия и человеческого отношения к бытию, преломленные через историческое сознание индивида. Таким путем в ходе своей истории философия и создаст из мозаики идей и систем, философских умонастроений и переживаний общую картину мира, которая никогда не может быть дописана окончательно.

Важнейшей характеристикой философии как теоретического знания, направленного к науке, выступает метод, с помощью которого она реализует себя как форму теоретического познания. Проблема выделения общего для всех философских систем метода достаточно сложна.

Существует огромное количество философских концепций, которые ориентируются на то, что философия является формой внерационального, а в некоторых случаях даже иррационального постижения бытия. Означает ли это, что мы не можем говорить о специфических принципах и приемах проведения исследования, которые характерны для философии в целом? Нам представляется, что в некотором смысле можно говорить об общефилософском методе, не вступая в противоречие с тем, что каждая конкретная философская система опирается на методы, присущие именно ей. Общим для всех философских систем выступает специфическое проблемное поле. Оно во многом и задает общие правила философской игры. С одной стороны, здесь можно реализовать самые различные подходы к решению философских проблем. С другой стороны, единые границы этого поля определяют и общую методологию.

Философия представляет собой прежде всего систематическую и критическую работу разума, размышляющего над наиболее общими проблемами бытия. Такой тип размышления получил в философской традиции название рефлексии. Отличие философской рефлексии от иного рода рассуждений связано с тем, что философ исходит не из ограниченной предметной области, «границы» которой представителями конкретных наук не ставятся под сомнение, а поднимает вопросы, затрагивающие сущность самой духовной деятельности и всех возможных границ, которые могут быть перед ней поставлены.

Философская рефлексия — это особое понимание мира посредством его познания и переживания, когда познанные объективные закономерности преломляются сквозь призму интересов Человека, а субъективное ценностно-эмоциональное восприятие мира подвергается рациональному — критическому и систематическому — осмыслению. Это размышление над предельными основаниями бытия во всех его проявлениях, включая и размышление над предельными основаниями существования самого Человека, смыслом его жизни.

Предлагаемая книга как раз и демонстрирует тонкие взаимосвязи, которые существуют между философией и наукой, позволяя им дополнять друг друга в стремлении постичь истины бытия, истины духовной и материальной реальности, давая тем самым наиболее полную картину мира (воззрение на мир), т.е. способствуя выработке теоретического мировоззрения.

Доктор философских наук,
профессор *В.В. Миронов*

1. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ

1.1. Природа математического мышления

Для понимания математики как науки важно уяснить особенности ее предмета и метода, закономерности ее развития, пути обоснования математических теорий и условия их применения к опытным наукам. Попытки ответить на эти вопросы составляют суть философского анализа математики. Задача данного раздела состоит в том, чтобы разъяснить основные идеи и проблемы современной философии математики и показать их связь с развитием математического мышления.

На протяжении столетий математика считалась образцом точности и строгости для других областей знания. Этот взгляд сохраняет свое влияние и сегодня: немало специалистов полагают, что законы химии и физики не обладают некоей, только этим наукам присущей, спецификой и что за их количественным выражением стоят универсальные свойства абстрактных математических структур, не до конца еще раскрытых современной наукой. Математика с подобной точки зрения обретает значение, далеко выходящее за рамки своего непосредственного поля применения, получая тем самым философское измерение.

Самое раннее свидетельство, касающееся обстоятельств возникновения подобного взгляда, содержится в диалоге Платона «Филеб». Объясняя собеседнику Протарху важность изучения музыкальных звуков и образуемых ими систем, Сократ говорит: «...Предшественники наши, открывшие эти системы, завещали нам, своим потомкам, называть их гармониями и прилагать имена ритма и меры к другим подобным состояниям, присущим движениям тела, если измерять их числами; они повелели нам, далее, рассматривать таким же образом всякое вообще единство и множество... после того как ты узнаешь все это, ты станешь мудрым, а когда постигнешь всякое другое единство, рассматривая его таким же способом, то сделаешься сведущим и отно-

сительно него»¹. В этих словах содержится обоснование знаменитого пифагорейского тезиса «Все есть число», во многом предопределившего последующие успехи теоретического естествознания. В современных работах воззрения пифагорейцев нередко называются мистическими, однако доля мистики в них не так уж и велика. Выдающийся физик-теоретик Р. Фейнман, анализируя господствующее на сегодня объяснение Г. Гельмгольцем феномена благозвучия музыкальных интервалов, описываемых первыми числами натурального ряда, вынужден признать, что в данном вопросе мы не далеко ушли от Пифагора: «Мы не можем с уверенностью сказать, сравнивает ли ухо гармонии или занимается арифметикой, когда мы решаем, что звук нам нравится»². Если даже сегодня отсутствует удовлетворяющее всех объяснение простых числовых закономерностей в эстетическом восприятии музыки, то едва ли можно упрекать древних за тот энтузиазм, которым сопровождалось их обнаружение в невидимых глазом явлениях.

Воздействие математики не ограничивается сферой научного знания. Многообразны способы ее применения помимо музыки в таких областях искусства, как архитектура, живопись и литература³. Рассматривая средневековую математику, невозможно игнорировать глубокую ее связь с религиозным сознанием того времени. Нельзя, наконец, забывать и о важнейшей роли математики в образовании и воспитании личности.

Последние годы наполнены спорами об изменившейся роли математического знания в эпоху постиндустриального развития человечества. Вторжение электронно-вычислительной техники и информационных технологий в экономику и повседневную жизнь людей привело к неоднозначным, противоречивым последствиям для системы математического образования. На состоявшейся в 2000 г. Всероссийской конференции «Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков» ее участники вынуждены были с тревогой констатировать, что в современном общественном сознании складывается искаженное и даже негативное представление о математике и математическом образовании⁴. Об остроте проблемы говорит то обстоятельство, что в доклад председателя Программного комитета конференции В.М. Тихомирова специально был включен тезис: «Математическое образование есть благо, на которое имеет право любой человек, и обязанность общества (государства и всемирных структур) предоставить каждой личности возможность воспользо-

¹ Платон. Соч.: В 4 т. М., 1990—1994. Т. 3. С. 14.

² Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. М., 1967. Вып. 4. С. 208.

³ Прекрасное изложение роли математических закономерностей в формообразовании в искусстве содержится в кн.: Волошинов А.В. Математика и искусство. М., 2000.

⁴ Образование, которое мы можем потерять / Под общ. ред. В.А. Садовниченко. М., 2002. С. 279.

ваться этим правом». О причинах, поставивших под сомнение этот тезис в глазах общества, много пишет в своих публикациях один из крупнейших математиков современности В.И. Арнольд.

По его мнению, в снижении общественного интереса к математике и математическому образованию есть доля вины и самих математиков. Когда студенту французского университета преподносят следующее определение математики как научной дисциплины: «Математика есть наука о доказательствах, доказательства — это цепочки импликаций... Самое главное — понять, что такое одна импликация. Вот ее определение. Пусть А и В — два произвольных высказывания. Если оба они верны, то говорят, что из А вытекает В», едва ли он впоследствии сможет что-либо понять в теоретическом естествознании. Не больше пользы, по мнению Арнольда, для защиты ценности математического образования и от принадлежащего другому крупнейшему математику современности Ж.-П. Серру обоснования причисления нуля к натуральным числам в учебных математических курсах: «Некоторые считают, что натуральные числа — это те, которые участвуют в натуральном (то есть естественном) счете: один, два, три... Но такой экспериментаторский подход ненаучен. С точки зрения нашей высокой науки, “естественный счет” никакого отношения к теории не имеет. Научное определение таково: “Натуральные числа — это мощности конечных множеств”. А какое из конечных множеств — самое главное? Разумеется, пустое! Значит, его мощность, то есть нуль, — натуральное число!»¹

Сам Арнольд, дабы избежать упреков со стороны нематематиков в том, что математика искусственно отгораживается от других наук, имеющих дело с реальным, окружающим нас миром, предлагает рассматривать ее как часть теоретической физики: «...доказательства всегда играли в математике совершенно подчиненную роль, примерно такую, как орфография или даже каллиграфия в поэзии. Математика, как и физика, — экспериментальная наука, и сознательное сложение дробей $1/2$ и $1/3$ — стандартный элемент общечеловеческой культуры»².

Общество судит о степени важности той или иной области знания прежде всего по тому вкладу, который она реально вносит в его функционирование. И если, как в приводимых Арнольдом примерах, оно видит стремление специалистов данной области знания сосредоточиться прежде всего на внутренней проблематике, вне связи с другими сферами знания и жизнедеятельности общества, отчуждение оказывается взаимным. С этой точки зрения проводимое выдающимся математиком

¹ Арнольд В.И. Математическая дуэль вокруг Бурбаки // Вестник РАН. 2002. Т. 72. № 3. С. 245—246.

² Арнольд В.И. Математика и физика: родитель и дитя или сестры? // Успехи физических наук. 1999. Т. 169. № 12. С. 1323.

сближение математики и физики выглядит привлекательным и заслуживает серьезного внимания.

Предлагаемый Арнольдом подход, как и всякая новая точка зрения, не свободен от трудностей теоретического характера. Если следовать ему буквально, т.е. заменять принятую в математике схему «определение — теорема — доказательство» на привычную для физики схему «наблюдение — модель — исследование модели — выводы — проверка наблюдениями», то трудности возникнут даже при изложении элементарной математики. Например, хотя формула объема пирамиды и может быть сформулирована в рамках наглядных физических представлений, ее доказательство предполагает возможность деления отрезка на сколь угодно большое число равных частей, что невозможно строго обосновать без геометрических аксиом. Математические абстракции имеют свою исторически сложившуюся специфику, и прямой разрыв с этой традицией в преподавании математики неизбежно порождает массу методических и методологических проблем, преодолеть которые за короткое время едва ли возможно.

В философии науки принято различать три аспекта используемого в познавательной деятельности ученого языка науки: синтаксический, семантический и прагматический¹. Синтаксический аспект предполагает рассмотрение языка как некоторой совокупности знаков, которые преобразуются по определенным правилам и формируют в своих связях определенную систему. В процессе применения этих правил исследователь отвлекается от смысла терминов языка и рассматривает термины только как знаки, образующие в своих связях формулы, из которых выводятся другие формулы по правилам данной языковой системы. Именно этот аспект математического знания оказался на первом плане в приведенном выше определении математики как цепочки импликаций.

Семантический аспект языка требует обращения к содержанию языковых значений. Он предполагает нахождение идеальных объектов и их связей, которые образуют непосредственный смысл терминов и высказываний языка. Так, в аксиоматически построенной геометрии под пирамидой понимается не мысленный образ расположенной в пространстве пирамиды, а идеальный математический объект, вершины которого не имеют частей, ребра — ширины, а грани — толщины.

Наконец, прагматический аспект языка предполагает рассмотрение языковых выражений в отношении к практической деятельности и специфике социального общения, характерных для определенной исторической эпохи. Это означает, что идеальные объекты и их корреляции, образующие область смыслов языковых выражений, берутся в их отношении к социокультурной среде, породившей ту или иную «популяцию» научных знаний. Когда Арнольд критикует господствующую в дедуктивно-аксиоматичес-

¹ См.: *Степин В.С.* Теоретическое знание. М., 2003. С. 102—104.

кой математике схему «определение — теорема — доказательство» как способную принести лишь вред и преподаванию, и практической деятельности¹, он ставит во главу угла именно прагматический аспект в истолковании предмета математики. Сам факт подобной критики указывает на то, что рассматриваемые аспекты математического знания могут входить в противоречие на определенных стадиях исторического развития.

Критическую оценку аксиоматической формы изложения математики разделяет другой крупнейший российский математик — С.П. Новиков². Но даже эти авторитетные мнения ведущих современных ученых не в состоянии поколебать многовековой традиции, в соответствии с которой именно дедуктивное доказательство рассматривается как специфическая особенность математики, выделяющая ее среди других областей знания.

Яркую и образную характеристику специфики математического метода рассуждений дала С.А. Яновская: «Математик обязан точно указать все свойства определяемых им объектов и не имеет права пользоваться никакими свойствами их, не содержащимися в определении и не вытекающими из него. В последнем случае он должен уметь доказать (используя опять-таки только то, что ему дано, и применяя только заранее перечисленные, как позволенные ему, операции), что свойство, которым он воспользовался, действительно следует из свойств, непосредственно содержащихся в определении. В этом смысле он бывает иногда похож на игрока в кегли, который мог бы спокойно подойти и сбросить любое (из возможных) число кеглей руками, но который имеет право сбивать их только издали и только катящимися по земле шарами, т.е. строго соблюдая все правила игры»³.

Главная особенность приведенной характеристики способа математических рассуждений состоит в том, что в соответствии с ней математик должен «добровольно» ограничивать свою связь с внешним опытом только формулировкой исходных положений и не требовать впоследствии дополнительного подтверждения собственных предложений сравнением с действительностью. Именно это отличает аксиоматический метод математики от принятого в физике и других науках гипотетико-дедуктивного способа рассуждений, обязательно завершающегося проверкой теоретических выводов экспериментом.

Существующий ныне стандарт требований к логической строгости сложился только к концу XIX в. Этот стандарт основан на теоретико-

¹ Арнольд В.И. О преподавании математики // Успехи математических наук. 1998. Т. 53. Вып. 1. С. 232.

² Новиков С.П. Вторая половина XX века и ее итог: кризис физико-математического сообщества в России и на Западе // Историко-математические исследования. Вторая серия. М., 2002. Вып. 7 (42). С. 326—356.

³ Яновская С.А. Содержательная истинность и формально-логическая доказуемость в математике // Практика и познание. М., 1973. С. 247.

множественной концепции строения математической теории. С этой точки зрения любая математическая теория имеет дело с одним или несколькими множествами объектов, связанными между собой некоторыми отношениями. Все формальные свойства этих объектов и отношений, необходимые для развития теории, фиксируются в виде аксиом, не затрагивающих конкретной природы самих объектов и отношений. Теория может применяться к любой системе объектов с отношениями, удовлетворяющей положенной в ее основу системе аксиом.

В становлении аксиоматического метода В.Н. Молодший выделяет три основных периода: 1) период *содержательной* аксиоматизации; 2) период *полуформальной* аксиоматизации; 3) период *формальной* аксиоматизации¹. Принципы содержательной аксиоматики господствовали до середины XIX в. Полуформальный аксиоматический метод получил распространение в последней четверти XIX в. Датой рождения формализованного аксиоматического метода принято считать 1904 г., когда Д. Гильберт выдвинул основные принципы формализации математики.

В содержательной аксиоматике аксиомы описывают основные свойства, отношения и связи объектов из *одной* области объектов. Последние получают непосредственное определение до того, как задан список аксиом рассматриваемой теории, а используемые при доказательствах средства логики не получают какого-либо описания или уточнения (предполагается использование традиционной формальной логики).

Наиболее совершенное для своего времени содержательно-аксиоматическое построение геометрии как основы и методологии всей математики разработал Евклид в «Началах».

Фундамент «Начал» составляют определения, постулаты и аксиомы. Постулаты Евклида представляют собой требования возможности осуществления построений с идеальными геометрическими объектами. Вот их формулировка:

«Допустим:

1. Что от всякой точки до всякой точки <можно> провести прямую линию.
2. И что ограниченную прямую <можно> непрерывно продолжить по прямой.
3. И что из всякого центра и всяким раствором <может быть> описан круг.
4. И что все прямые углы равны между собой.
5. И если прямая, падающая на две прямые, образует внутренние и по одну сторону углы, меньшие двух прямых, то продолженные эти две прямые неограниченно встретятся с той стороны, где углы меньше двух прямых».

Аксиомы (дословно — «общие мысли») содержат описания свойств любых величин и формулируются следующим образом:

¹ См.: Молодший В.Н. Очерки по философским вопросам математики. М., 1969. С. 245–285.

- «1. Равные одному и тому же равны и между собой.
2. И если к равным прибавляются равные, то и целые будут равны.
3. И если от равных отнимаются равные, то остатки будут равны.
4. И если к неравным прибавляются равные, то целые будут не равны.
5. И удвоенные одного и того же равны между собой.
6. И половины одного и того же равны между собой.
7. И совмещающиеся друг с другом равны между собой.
8. И целое больше части.
9. И две прямые не содержат пространства».

Вместе с формальной логикой аксиомы представляют логический компонент теории доказательства «Начал».

В полуформальной аксиоматизации математической теории ее объекты не получают непосредственных определений. Их заменяют аксиомы, описывающие отношения и связи между основными объектами. Как и в случае содержательной аксиоматизации, при доказательствах теорем используются средства традиционной логики.

При полуформальной аксиоматизации математической теории ее аксиомы и теоремы справедливы для различных множеств объектов, с одинаковой, описанной в аксиомах, структурой отношений и связей между объектами. Каждую такую область называют моделью или интерпретацией аксиоматизированной теории.

Содержательный характер геометрической аксиоматики был поставлен под сомнение в первой половине XIX в. в связи с построением Лобачевским, Бойяи и Гауссом неевклидовых геометрий. Аксиомы оказались не абсолютными истинами, отрицание которых недопустимо, а гипотезами, истинность которых надо проверять опытным путем либо путем сведения к ранее установленным математическим истинам.

Трактовка цели и средств аксиоматизации математической теории существенно изменилась во второй половине XIX в., когда стало ясно, что каждая математическая теория допускает различные интерпретации. В этой связи была осознана целесообразность такого аксиоматического построения математических теорий, при котором любая из них выступала бы как общая теория, заключения которой верны для объектов любых ее интерпретаций.

Зарождение аксиоматического метода как самостоятельной теории датируется 1899 г. — временем выхода классических «Оснований геометрии» Д. Гильберта, где этот метод на примере геометрии получил, по существу, исчерпывающую разработку.

Формальные аксиоматики разработаны для теорий, относящихся преимущественно к фундаменту теоретической математики. Они естественным образом получаются из полуформальных аксиоматик при помощи формализации традиционной логики, содержательным образом используемой в первых двух видах аксиоматик.

Теоретико-множественная концепция не только предоставила основной в настоящее время стандарт математической строгости, но и позволила в значительной мере разобраться в разнообразии возможных математических теорий и их систематизировать¹. Так, чистая алгебра определяется как наука о системах объектов, в которых задано конечное число операций, применимых (каждая) к определенному конечному числу объектов системы и производящих из них новый объект системы (например, в случае алгебраического поля — две операции (сложение и умножение) над двумя элементами каждая). Этим чистая алгебра отделяется от анализа и геометрии (в собственном смысле слова, предполагающем известную «непрерывность» изучаемых пространств), которые существенно требуют введения «предельных» отношений, связывающих бесконечное число объектов. Аксиоматическое изложение какой-либо специальной математической теории (например, теории вероятностей) не начинают на пустом месте, а пользуются ранее построенными теориями (например, понятиями натурального или действительного числа).

Теоретико-множественная переработка всех отделов математики при помощи идеи полуформальной аксиоматики позволила устранить неясности и разногласия относительно корректности определений и убедительности доказательств отдельных теорем. Обнаружившиеся в начале XX в. в самой теории множеств неясности и противоречия оказались связанными главным образом с теми ее областями, где понятию бесконечного множества была придана общность, излишняя для каких-то приложений и потому не могущая нанести существенного вреда основным разделам «работающей» математики. Однако следует иметь в виду, что теоретико-множественное построение всех основных математических теорий, начиная с арифметики натуральных и действительных чисел, требует обращения именно к теории бесконечных множеств, а последняя сама нуждается в логическом обосновании.

В начале XX в. в теории бесконечных множеств был обнаружен ряд парадоксов, поставивших под сомнение возможность ее непротиворечивого обоснования. Самый известный из них — парадокс Рассела — формулируется следующим образом. Пусть M — совокупность *всех* нормальных множеств, т.е. множеств, не включающих себя в качестве собственного элемента. Допустим, что M — само нормальное множество, тогда оно не содержит самого себя в качестве элемента и тем самым не может быть нормальным. Если, напротив, предположить, что M — ненормальное множество, то тогда оно должно входить в M , т.е. быть нормальным множеством.

С прагматической точки зрения этот парадокс, как отмечено выше, не представляет особой опасности. С философской же точки зрения он

¹ См.: Колмогоров А.Н. Математика // Колмогоров А.Н. Математика в ее историческом развитии/Под ред. В.А. Успенского. М., 1991. С. 67—68.

весьма неприятен. Распространенные в математике доказательства от противного неявно опираются на предположение о непротиворечивости математики. После того как теория множеств в конце XIX в. стала фундаментом всего математического знания, обнаружение противоречий в самых простых с логической точки зрения теоретико-множественных рассуждениях воспринимается довольно болезненно. Устранение парадоксов из математики составило важную задачу общенаучного характера. Попытки ее разрешения и ознаменовали рождение новой научной дисциплины — философии математики.

В настоящее время в философии математики имеются два основных направления — фундаменталистское и нефундаменталистское¹. Фундаменталистская философия математики подчиняет исследование математики одной целевой установке — выяснению проблемы сущности математики, не зависящей от ее конкретных исторических состояний. Именно эта цель преследуется при различных попытках редукции одних теоретических разделов математики к другим разделам и нахождения фундаментальных математических структур. Именно таким образом исследуется природа математических объектов и их соотносительность с миром природных объектов и объектов теоретического естествознания. Именно так осуществляется поиск единой сущности и непреходящих стандартов математического доказательства — стандартов, с которыми сравниваются реальные доказательства различных эпох.

Работы нефундаменталистского направления претендуют на постановку и решение проблем выявления концепций *развития* математики, поиска схем этого развития. Если для фундаменталистского направления в философии математики основными являются проблемы ее сущности, а не функционирования (исследование математики в «статике», а не в «динамике»), то нефундаменталистское направление считает возможным разобраться в законах реального функционирования древнейшей из наук без окончательного решения проблем установления ее сущности.

Пионерской работой нефундаменталистской ориентации стала серия статей И. Лакатоса «Доказательства и опровержения. Как доказываются теоремы», в которой он предпринял попытку вскрыть общую схему развития математики на примере истории доказательства важного результата топологии — теоремы Эйлера о многогранниках.

Важной вехой в развитии нефундаменталистского направления является работа Р. Уайлдера «Математика как культурная система»², в которой математика рассматривается как подразделение культуры в целом. Указанное представление опирается на понятие «культурного элемен-

¹ См.: *Барабашев А.Г.* Будущее математики: методологические аспекты прогнозирования. М., 1991. С. 79—96.

² *Wilder R.* Mathematics as a Cultural System. Oxford, 1981.

та», под которым автор понимает набор убеждений, инструментов, ритуалов (в широком смысле слова) и т.п., принадлежащих некоторым образом объединенной группе людей. На этой основе он строит типологию исторического взаимодействия различных частей математики, которая существенно отличается от привычного ее разделения на специальные теоретические дисциплины.

Значительным явлением в развитии нефундаменталистского направления стала также книга Ф. Китчера «Природа математического знания»¹, в которой делается попытка построения целостной и развернутой эмпирической концепции сущности и развития математического знания как представленного в деятельности коллективного субъекта — научного сообщества математиков.

В настоящее время можно выделить три различные ветви нефундаменталистского направления:

- историческая ветвь, полагающая развитие науки некумулятивным. Она восходит к концепции научных революций Т. Куна и применяет данную концепцию к математике. Идея исторического отбрасывания устаревших математических теорий развивается в большом числе публикаций и, в частности, в известной книге «Революции в математике»²;

- ветвь социальной детерминации, утверждающая зависимость содержания науки от социальных взаимоотношений, от региональных и национальных особенностей. В философии математики так появились взгляды об «арийской математике» (Л. Бибербах), о «китайской математике», о «буржуазной математике» в ее противопоставлении «пролетарской математике», о «европейской математике» и т.д. Наиболее основательно это течение развивается С. Рестиво и его последователями³;

- ветвь культурной детерминации, распадающаяся на течение когнитивно-культурной детерминации, когда формальные структуры, трансформирующиеся в исходные математические структуры конкретной исторической эпохи, считаются обусловленными формирующимися в данной культуре познавательными установками⁴, и течение деятельностно-культурной детерминации, согласно которому сущность культуры составляют социальные эстафеты действия, обеспечивающие облик математики, приемлемые способы действия с математическими объектами и само понимание таких объектов как ролей соотношения

¹ *Kitcher Ph. The Nature of Mathematical Knowledge.* N.Y., 1983.

² *Revolutions in Mathematics / Ed. by D. Gilles.* Oxford, 1992.

³ См.: *Math Worlds. Philosophical and Social Studies of Mathematics and Mathematical Education / Ed. by S. Restivo, J.P. van Bendegem, R. Fisher.* Albany, 1993.

⁴ См.: *Барабашев А.Г. О прогнозировании развития математики посредством анализа формальных структур познавательных установок // Стили в математике: социокультурная философия математики / Под ред. А.Г. Барабашева.* СПб., 1999.

обозначений, воспроизводящих себя в соответствии с принципами нормативных систем¹.

Отличительные черты нефундаменталистского (социокультурного) направления в философии математики в его отношении к фундаментализму сводятся в основном к следующим:

- главной является группа проблем функционирования математики (математики в ее динамике). Если при изучении сущности математики фундаментализмом вопросы ее функционирования оказываются оттесненными на задний план, то в данном случае на задний план отодвигается выявление неизменной сущности математики, независимой от ее развития;

- нефундаменталистская философия математики смотрит на математику с более широких позиций, и поэтому она способна лучше адаптироваться к тем бурным изменениям, которые претерпевает сегодня математика, ее отношения с другими науками, а также ее место и значение в культуре;

- нефундаменталистская философия математики ближе к современным исследованиям в математике и истории математики, что способствует ее плодотворному применению в обеих этих сферах.

Занимаясь мировоззренческими проблемами математики, философия математики, естественно, представляет собой специальный раздел философского знания. Внутренняя проблематика философии математики (причем первоначально именно в ее фундаменталистском варианте) была порождена философией, которая, исследуя вопросы сущности и существования абстрактных и идеальных объектов, достоверность логических умозаключений, не могла не отметить такой важный частный случай, как математические объекты (пифагорейская школа, Платон), и столь важный и эффективно разрабатываемый поколениями исследователей способ рассуждений, как математическое доказательство (доказательство от противного, часто связываемое с философией элеатов; доказательство по индукции и т.д.). Но специализация, неизбежно прогрессирующая во всех областях знания по мере их развития, не обошла стороной и философию. Из частного раздела философского знания философия математики постепенно превратилась в достаточно автономную область исследований; исконно философские вопросы (о природе субъективного и объективного и их взаимосвязи) применительно к математическим сущностям стали внутренними вопросами философии математики, поддерживающими ее автономное существование, требующими специализации и возбуждающими устойчивый интерес ученых.

Главными прикладными проблемами для философии математики стали вопросы, возникающие в математике и истории математики, причем историко-математические проблемы важны прежде всего для не-

¹ См.: *Rozov M.A. The Mode of Existence of Mathematical Objects // Philosophia Mathematica. Second Series. 1998. V. 4. № 2. P. 109.*

фундаменталистского направления. Спустя сто лет после открытия парадоксов теории множеств они по-прежнему остаются вызовом для всех работающих в области философии математики исследователей. Но не меньшую актуальность для философии математики сегодня приобрели и важнейшие открытые проблемы истории науки.

Вот их неполный перечень:

- В какой мере допустима модернизация исторического источника (например, можно ли применять современную математическую символику и достижения современной математики при изучении и изложении «Начал» Евклида, «Арифметики» Диофанта, исследований Ньютона, Лейбница и т.п.)?

- Каковы принципы влияния культурной среды на развитие математики, насколько направление развития математики зависит от ее внутренних интенций и насколько — от внешних влияний (соотношение внутренних и внешних факторов развития математики)?

- Каким образом развивалась математика как социальный институт?

- Не оказывается ли нахождение исторической закономерности в действительности «опрокидыванием» в прошлое определенного видения современной математики?

- Какие направления в математике были основными в те или иные исторические периоды? Существуют ли революции в математике?

Все эти вопросы объединяет связь с проблемой поиска исторических закономерностей развития математики. Стремление ответить на них в процессе поиска и обоснования исторических закономерностей развития математики выступает как основа взаимопонимания современной истории науки и нефундаменталистской философии математики.

Аналогичным образом можно описать прикладную функцию нефундаменталистской философии математики по отношению к запросам со стороны математики. Проблема выявления закономерностей и тенденций развития современной математики распадается здесь на ряд «подпроблем», которые представляют интерес для любого серьезного специалиста:

- Какие разделы математики, новые идеи и методы наиболее перспективны, как они взаимодействуют между собой?

- Каковы тенденции развития математического доказательства (можно ли, например, использовать ЭВМ при доказательстве математических теорем и каким образом)?

- Как строить обучение математике?

- Каковы симптомы возможности получения прикладного эффекта от исследований в конкретной области теоретической математики?

- Как в будущем будут соотноситься «прикладные» и «теоретические» исследования и в каком смысле можно говорить об их единстве?

Попытки ответить на эти и подобные вопросы постоянно предпринимаются самими «работающими» математиками. Нетрудно видеть, что ука-

занные вопросы являются производными от одного, главного: каковы тенденции развития математики, каково ее будущее? Таким образом, нефундаменталистская философия математики под давлением со стороны математики вынуждена искать способы ответа на этот вопрос. Предвидение будущего математики является одной из важных и актуальных проблем нефундаменталистской философии математики, в русле которой ведется анализ развития математики, выявления закономерностей этого развития.

1.2. Философские проблемы возникновения и исторической эволюции математики в культурном контексте

Попытаемся продемонстрировать достоинства нефундаменталистской философии математики на примере проблемы возникновения теоретической дедуктивной математики.

Долгое время считалось, что аксиоматический метод является единственно приемлемой формой изложения математических результатов. Положение изменилось в XX столетии, когда было начато исследование общей картины развития научных знаний в странах Древнего и Средневекового Востока. Исследования математических достижений древних восточных цивилизаций, проведенные рядом ученых (особое значение имели труды О. Нейгебауэра и Дж. Нидэма), показали, что укоренившееся в научном мышлении представление об одновариантности развития математики является скорее данью традиции, нежели положением, покоящимся на твердом фундаменте исторических фактов. Ни в одной из восточных цивилизаций математика так и не была преобразована в науку, базирующуюся на немногих первичных определениях и аксиомах. И если в отношении Древнего Египта и Вавилона этот факт еще можно постараться объяснить угасанием данных цивилизаций ко времени расцвета эллинской культуры, то подобная аргументация по отношению к культурам Индии и Китая совершенно невозможна: в этих странах наивысшие достижения науки были еще впереди. В подобной ситуации напрашивается вывод о невозможности рассмотрения математики в качестве феномена, изолированного от культурных условий, сложившихся в рамках данной цивилизации. Уникальный феномен, который представляет собой дедуктивная математика, похоже, трудно отделить от других созданий эллинского гения. Осознание зависимости феномена дедуктивной математики от обстоятельств времени и места заставило современных историков науки обратить пристальное внимание на проблему ее зарождения.

Действительно, исследование математики восточных цивилизаций показало, что возникновение аксиоматического метода невозможно объяснить одним количественным ростом математического знания. Если бы

развитие математики определялось полностью количественными параметрами, то дедуктивный метод должен был возникнуть *всюду*, где объем математических сведений превысил некоторую «критическую массу». В частности, это должно было неизбежно произойти и в Китае, и в Индии, где (в отличие от Древнего Египта и Вавилона) математическая традиция не прерывалась, а объем знаний, накопленный в Средние века, был сопоставим с объемом знаний древнегреческой математики конца IV в. — времени возникновения аксиоматического способа построения знания. Тем не менее математика в этих странах так и не стала дедуктивной наукой.

Таким образом, традиционная схема возникновения дедуктивного метода, опирающаяся на вульгарный вариант закона «перехода количества в качество», плохо согласуется с реальной историей математики.

Недостаточность чисто «количественного» объяснения феномена дедуктивной математики свидетельствует о необходимости поиска специфических предпосылок, внешних по отношению к математике как таковой, без которых обретение математикой дедуктивной формы было бы невозможно. При этом необходимо, чтобы выбор тех или иных исторических предпосылок происходил не при помощи интуиции исследователя (которая может и подвести), а на основе объективного критерия, *внешнего* по отношению к истории как таковой. Такой критерий можно «извлечь» только из анализа самого дедуктивно-аксиоматического метода, точнее его «идеи».

Указанная «идея» содержится в принадлежащей С.А. Яновской характеристике математического метода рассуждений, приведенной в § 1.1. Наличие четко обозначенной тенденции *отталкивания от чувственно или мысленно созерцаемой реальности* в процессе построения системы знания (после фиксации ее предмета), содержащейся в этой характеристике, является достаточно строгим критерием различения дедуктивных и недедуктивных наук, позволяющим объективным способом выделить истинные предпосылки возникновения дедуктивно-аксиоматического метода. Этот способ опирается на анализ той роли, которую аксиоматический метод играет *в современном научном познании*.

Прежде всего следует выяснить, связан ли способ выведения фактов из определений и аксиом только с теоретическими науками (как это имеет место в геометрии) или же он может эффективно применяться и в практически ориентированной системе знаний.

Основной целью ученого, занимающегося теоретической наукой, является приращение имеющихся в данной науке знаний. Его деятельность исходит всегда из наличного знания и завершается получением нового знания, что может быть выражено следующей схемой: *понятие — дело — понятие*. В практической деятельности, напротив, человек нацелен на непосредственно значимый для него результат, и те или иные сведения интересуют его лишь постольку, поскольку способствуют достижению наме-

ченного результата. В этом случае знание вторично по отношению к поставленным целям и соответствующая деятельность подчиняется иной, нежели в предыдущем случае, схеме: *дело — понятие — дело*. Противоположность установок теоретической и практически ориентированной науки («знание ради знания» и «знание для конкретного дела») приводит к существенному различию принятых в этих науках критериев истинности.

Ложность системы правил, положенных в основу определенного вида практической деятельности, проявляется только тогда, когда фактический результат их выполнения оказывается отличным от ожидаемого. В случае соответствия фактического и ожидаемого результатов рассматриваемая система правил считается «практически истинной», хотя с точки зрения теории это может быть и не так. В теоретической системе знаний отсутствие противоречия между утверждением науки и реальностью само по себе еще не служит доказательством ее истинности. Важно, чтобы помимо соответствия внешней действительности это утверждение внутренне согласовывалось бы с остальными положениями теории. В отличие от теоретической науки, в практически ориентированной системе знаний соответствие ее утверждений действительности является не только необходимым, но и достаточным условием успешной деятельности, вследствие чего в ней отсутствует потребность в специальной проверке всех положений на внутреннюю согласованность.

Характерной особенностью дедуктивной науки является то, что содержательные представления относительно изучаемых ею объектов привлекаются лишь однажды, при формулировании начальных положений. В дальнейшем при доказательстве утверждений данной науки стремятся к тому, чтобы в процессе вывода не использовалось ничего сверх оговоренного ранее. Так как в дедукции представления, связанные с реальностью, должны использоваться лишь в той мере, в какой они отражены в исходных посылках, то в своих выводах подобная наука не может выйти за рамки содержания, имеющегося в неявном виде в ее основоположениях. Она и не может быть не чем иным, как систематическим развертыванием, выявлением этого содержания. Поскольку процесс логического вывода представляет собой получение нового знания из наличного знания, то в силу этого он является теоретической деятельностью. Весь вопрос в том, может ли теоретическая деятельность такого рода вызываться нуждами практики или же необходимо, чтобы объекты данной деятельности рассматривались как самостоятельные сущности, изучение которых представляет интерес независимо от практических приложений.

Выше уже говорилось, что проверка утверждений на соответствие их действительности естественным образом входит в любую практически ориентированную систему знаний. В этой связи требования дедуктивной теории, разрешающей обращение к опыту только при формулировке начальных ее положений, выглядят не просто неуместными, но чем-

то прямо *противоположным* по отношению к установке, разделяемой всеми прикладными науками. Этого противопоставления недостаточно, чтобы исключить возможность применения идеи аксиоматического вывода в практических целях, но вполне достаточно, чтобы исключить всякую возможность *возникновения* дедуктивного способа рассуждений в практически ориентированной системе знания.

Теперь важно выяснить, в рамках какой конкретной науки (или, возможно, одной из нескольких наук) мог зародиться аксиоматический метод. Заслуга подобной постановки вопроса принадлежит С.А. Яновской: «Почему в “Началах” Евклида геометрия строится аксиоматически, арифметика же нет? Почему вообще так поздно вошла в математический обиход система аксиом для арифметики натуральных чисел? Известно ведь, что наиболее распространенная теперь в литературе система аксиом Пеано была опубликована лишь в 1891 г., между тем как система аксиом Евклида стала общеупотребительной в геометрии со времен древних греков»¹.

Для того чтобы аксиоматический метод мог с необходимостью возникнуть в некоторой области знаний, важно, чтобы утверждения о свойствах объектов данной предметной области не допускали иного способа проверки, кроме повторения процесса мысленного их конструирования в соответствии с заранее принятыми постулатами построения. Цель аксиоматического метода не может сводиться к максимальной краткости изложения или к возможно большей его доступности. Современные аксиоматические изложения геометрии или логики представляют значительные трудности для человека, не имеющего склонности к математике. Отказ от использования содержательных представлений после завершения формулировки основоположений дедуктивной науки оказывается осмысленным только при условии, если главной целью является получение гарантий того, что сложные утверждения теории обладают не меньшей степенью истинности, нежели ее исходные постулаты и аксиомы. Без этой «сверхзадачи» никакая наука не будет преобразована в форму аксиоматической теории. Откуда же может возникнуть потребность в столь жестком контроле за степенью достоверности получаемых утверждений науки?

Если, как, например, в физике или химии, существует «внешний» способ проверки истинности утверждения теории, не задействующий всех использованных в его выводе гипотез и основоположений, то наличие каких-либо пробелов в выводе при его подтверждении данной проверкой не будет представлять серьезной опасности для его сохранения в

¹ Яновская С.А. Из истории аксиоматики // Историко-математические исследования. М., 1958. Вып. 11. С. 64. Изложение подхода С.А. Яновской с последующим развитием ее рассуждений см.: Молодший В.Н. Очерки по философским вопросам математики. М., 1969. С. 268—277.

составе науки, хотя согласие с «экспериментом» не свидетельствует само по себе о нежелательности устранения подобных пробелов внутритеоретическими средствами. При отсутствии «внешних» способов проверки дело обстоит иначе. В этом случае для устранения сомнений в правильности научного положения не остается ничего другого, как перепроверить шаг за шагом все ведущие к нему рассуждения.

«Внешняя» проверка утверждений теории возможна не только в естественных науках, где она предусмотрена, так сказать, по определению, но и в математических дисциплинах. Наиболее простой пример такого рода дисциплины доставляет арифметика.

Формула $1 + 2 + 3 + \dots + n = n(n + 1)/2$ допускает строго дедуктивное доказательство на основе аксиом Пеано, однако в смысле убедительности оно не только не превосходит, но даже уступает неформальному рассуждению, опирающемуся на расположение в противоположном порядке слагаемых из второго экземпляра искомой суммы под первым, после чего, ввиду равенства всех сумм подписанных одного под другим чисел, доказываемое соотношение становится очевидным. Чем же объясняется убедительность приведенного — заведомо недедуктивного — рассуждения?

Если число n невелико, то указанная выше процедура без труда может быть проделана с реальными предметами (например, камешками), замещающими отвлеченные числа. Так как операции счета с камешками тождественны в отношении результата аналогичным операциям с неименованными числами, то подобная процедура в состоянии убедить в справедливости рассматриваемой формулы для небольших n даже самого софистически настроенного оппонента. Поскольку рассуждение не зависит от величины параметра n , вскрывая по существу *причину* совпадения левой и правой частей равенства, то формула не может быть неверна и для остальных значений n . И здесь самому заядлому спорщику нечего было бы возразить.

Сходным образом обстоит дело и с другими, более сложными утверждениями теоретической арифметики. Каждое предложение, выводимое из аксиом формализованной арифметики, обладает и «содержательным» доказательством, как минимум не уступающим по степени убедительности формальной дедукции. Даже если для утверждения и не удастся найти краткого оригинального доказательства наподобие приведенного выше, на худой конец можно ограничиться преобразованием аксиоматического вывода в содержательное рассуждение с помощью интерпретации всех шагов вывода на «квазипредметной» модели. Последнее возможно по той причине, что сами законы счета, служащие прообразом аксиом формальной арифметики, не только обладают подобной интерпретацией, но и исторически могли быть осознаны лишь благодаря рефлексии над фактически осуществляемой деятельностью счета путем перевода этой деятельности в план мысленного созерцания и представления. Так как вопрос об истинности аксиом не обсуждается в рамках дедуктивной теории, то справедливость

любого формально выведенного арифметического утверждения обусловлена принятием (или непринятием) исходных основоположений, в то время как после «квазипредметной» интерпретации этот момент условности полностью исчезает. Последнее же означает, что переход на точку зрения аксиоматики не дает никакого выигрыша в отношении степени убедительности обоснования арифметических утверждений. Наличие независимой внешней проверки справедливости предложений теоретической арифметики лишает ее «внутреннего стимула» к преобразованию в дедуктивную форму. Вследствие этого арифметика ни при каких обстоятельствах и не могла стать первой дедуктивной дисциплиной.

Взвешенный по отношению к логической дедукции способ проверки существует и для некоторых геометрических теорем. Так, в равенстве углов при основании равнобедренного треугольника можно убедиться простым перегибанием чертежа вокруг прямой, соединяющей середину основания с противоположащей вершиной (предварительное нахождение середины основания при этом излишне, поскольку она находится попутно в результате перегибания). Но уже теорема о том, что равенство углов влечет также и равенство смежных с ними углов, не может быть доказана с помощью подобных средств.

Стандартное школьное доказательство с использованием первого и третьего признаков равенства треугольников, имеющее реальный «предметный эквивалент», позволяет доказать совпадение лишь *ограниченных* частей смежных углов. Для того чтобы гарантировать равенство смежных углов как неограниченных частей плоскости, необходимо постулировать специальное свойство, логически эквивалентное однозначности продолжения прямой (у Евклида эту роль играет IV постулат о равенстве всех прямых углов). Только таким образом можно завершить указанное рассуждение, однако «цена» такого доказательства будет велика. Оно будет относиться уже не к реально проводимым линиям, имеющим ширину (даже самый совершенный в теоретическом отношении способ неограниченного продолжения прямой не может при фактическом исполнении приводить к одинаковым результатам), а к их мысленным прообразам, к *идеализированным* прямым, ибо только таким способом на место интуитивного представления о прямой может быть поставлено строгое понятие, пригодное в качестве основания для логических выводов.

Линии без ширины и точки, не имеющие частей, — вот подлинные объекты теоретической геометрии. Но тогда соединение точек прямой линией, ее продолжение до нужных пределов, проведение из любого центра окружности произвольного радиуса и нахождение при определенных условиях точки пересечения прямых не могут считаться заведомо выполнимыми операциями. Ссылки на реальную практику геометрических построений здесь не помогают, да и та, даже если отвлечься от различий между «физическими» и «математическими» объектами, не гаранти-

рует всеобщности выполнения перечисленных операций. Выполнимость данных операций может быть только *постулирована*, причем лишь принятие этих допущений дает пропуск в царские врата геометрии.

Замене физических линий линиями математическими соответствует переход от реальной предметной деятельности к ее идеализированному аналогу — деятельности, осуществляющейся только в воображении. Геометрия не является в этом смысле чем-то исключительным среди математических наук.

В арифметике цифровые знаки играют ту же роль, что и чертежи в геометрии: замещая фактические действия с пересчитываемыми или измеряемыми предметами, они способствуют переносу соответствующей деятельности в план представления и воображения. При известном навыке бумага и карандаш становятся при действиях с небольшими числами излишними, и счет в уме становится более быстрым способом достижения требуемого результата.

Имеются, однако, и различия. Самым важным с точки зрения рассматриваемой проблемы является то, что в арифметике действия с числами в уме, на бумаге или на счетах различаются между собой лишь по форме. Содержание всех этих действий одно и то же, что и позволяет, в конечном счете, производить независимую от всякой аксиоматики проверку арифметических утверждений. В геометрии, в отличие от арифметики, нарисованный на бумаге чертеж играет по отношению к мыслимому с его помощью содержанию роль сугубо вспомогательную, способствуя удержанию в голове сложного хода логической мысли. Различие между идеализированными и фактически проводимыми линиями приводит к тому, что мысленная деятельность с идеальными геометрическими объектами оказывается намного «богаче» ее реального прообраза, как это имеет место в случае теоремы о смежных прямолинейных углах.

В случае возникновения сомнений в истинности утверждений, касающихся свойств идеальных геометрических объектов, обращение к практике реальных построений ничего не даст в отношении прямых и окружностей без ширины. Единственный способ удостовериться в правильности геометрических предложений заключается в оценке приемлемости принятых постулатов и проверке корректности сделанных на их основе, а также при помощи общих аксиом заключений. Отсутствие возможности «внешней» проверки геометрических теорем и превращает аксиоматический метод в естественный способ построения науки о свойствах фигур и тел.

Актуальным доказательство теоретического предложения может стать только тогда, когда предмет утверждения будет удерживаться перед умственным взором силой воображения *независимо* от способа фактического его конструирования, который воссоздается уже позднее, в ходе реально проводимого доказательства. Предположение о равенстве суммы углов

треугольника двум прямым может быть выдвинуто на основе частного случая равносторонних треугольников, например при замещении ими плоскости, и это будет достаточно весомым аргументом в пользу поиска доказательства для общего случая. Здесь важно то, что выдвинутый в качестве гипотезы факт удерживается нашим воображением как легко распознаваемое целое на всем протяжении рассуждений, направляя и организовывая их в качестве цели всех действий вплоть до завершения дедуктивного доказательства. Выдвигая предположение, мы мыслим фигуру расположенной в «обыденном» пространстве, но, проводя доказательство, переносим ее (подчас не отдавая себе в том полного отчета) в «идеализованное», математическое пространство, «отделенное» от своего чувственного прообраза определениями и постулатами, относящимися не к видимым, но лишь к *мыслимым* точкам, линиям и поверхностям.

Особая роль геометрии в историческом становлении идей аксиоматического метода как раз и объясняется парадоксальным сочетанием указанных противоположных обстоятельств: хотя свойства геометрических объектов в силу их особой наглядности и очевидности могут быть открыты и разъяснены независимо от какой бы то ни было аксиоматики и дедукции, *доказательство* их истинности в большинстве случаев невозможно без опоры на предварительно сформулированные аксиомы и постулаты. Существует ли еще хотя бы одна предметная область, утверждения об объектах которой удовлетворяли бы указанным выше свойствам геометрических предложений и теорем? Если бы никакая другая наука не могла обладать названными свойствами, это и означало бы, что геометрия является единственной теоретической дисциплиной, в лоне которой способен зародиться аксиоматический метод.

Двойственный характер объектов «первой дедуктивной науки», становящихся «идеальными» при окончательном изложении ее результатов, но в процессе их обоснования не противопоставляемых чувственной действительности и потому целиком принадлежащих ей, накладывает весьма жесткие ограничения на их возможную природу. В самом деле, они не могут существовать независимо от целесообразной человеческой деятельности (как это имеет место в отношении объектов оптики или астрономии), ибо в противном случае для утверждений теории нашелся бы внешний по отношению к дедуктивному выводу способ проверки. По той же причине объектами первой дедуктивной науки не могут быть и преобразованные трудом человека предметы природы. Только тогда, когда чувственно воспринимаемые объекты, будучи материальными предметами, существуют в таковом качестве как продукт целенаправленной деятельности, представляя собой формы деятельности, зафиксированные как вещь (или, иными словами, *опредмеченные представления*), только в этом случае при аксиоматическом изложении их «материальная оболочка» способна испариться без следа, сохранив в своем составе лишь те мыслительные действия, кото-

рые при соединении с веществом природы и приводят к созданию зримо осязаемых объектов, характерных для рассматриваемой науки на стадии открытия и поиска обоснования ее результатов.

Природный субстрат, в котором воплощены объекты данной дедуктивной науки, не играет существенной роли, так как помимо пригодности к выполнению указанной функции к нему не предъявляется никаких иных требований. По этой причине единственными свойствами рассматриваемых объектов, не зависящими от особенностей образующего их вещества, являются их *пространственно-временные* закономерности (если бы в будущем и удалось обнаружить отличные от пространственно-временных универсальные характеристики телесных объектов некоторой науки, то для этого было бы недостаточно одного только чувственного созерцания и пришлось бы оказывать какое-то воздействие на них как на материальные тела; но тогда для проверки правильности найденных закономерностей существовал бы способ, опирающийся на это самое воздействие и отличающийся от чисто мысленной процедуры дедуктивного вывода). Так как своим существованием эти «чувственные образы» идеальных объектов дедуктивной науки обязаны только усилиям конструирующего ума, то преходящие свойства использованного при этом природного материала (бумаги или физических носителей магнитной «памяти» электронных дискет) являются тем, от чего необходимо полностью абстрагироваться. Поэтому при построении теории данные изменяющиеся природные предметы должны рассматриваться как «вечные», вследствие чего упомянутые выше их пространственно-временные характеристики не могут быть связаны со временем и должны быть их неизменными пространственными свойствами.

При отвлечении от формы пространственно расположенных тел единственной содержательной характеристикой остается их количество, однако, как указывалось ранее, арифметика ни в коем случае не смогла бы стать первой аксиоматической теорией. Если же в расчет принимается *пространственная форма* объектов теории, то тогда такой теорией и оказывается геометрия — наука, изучающая свойства плоских фигур и трехмерных тел. Круг замкнулся: никакой иной подходящей предметной области для возникновения дедуктивного способа рассуждений, кроме геометрии, «в природе» не существует. Только теоретическая геометрия, как исторически это и произошло в Древней Греции VI — IV вв. до н.э., могла дать толчок становлению аксиоматического метода.

Какой же раздел теоретической геометрии с необходимостью требует для своего представления аксиоматического изложения? До тех пор, пока объектом рассмотрения остаются чертежи, занимающие *ограниченную* часть плоскости, нет особой надобности в умении неограниченно продолжать прямые линии, а следовательно, вполне допустимо оставаться в рамках геометрии, в которой все построения могут быть произведены с

помощью циркуля и линейки. Углы как неограниченные части плоскости с необходимостью появляются в процессе обоснования теоремы о сумме углов треугольника. Именно в процессе ее обоснования приходится формулировать сначала V и IV постулаты Евклида, а затем уже и первые три, поскольку требованиям IV и V постулатов могут удовлетворять только идеальные линии без ширины.

Для окончательного разрешения вопроса о причинах возникновения дедуктивного способа математических рассуждений в одной только Греции необходимо обратиться к конкретным сведениям исторического характера, что опять-таки органично лишь для нефундаменталистской философии математики.

Раздел геометрии, изучающий свойства углов, мог появиться в Древней Греции только в результате заимствования эллинами геометрических сведений у египтян. Практические геометрические знания, нужные египтянам для строительства полных пирамид, при переносе на греческую почву необходимо должны приобрести созерцательный (теоретический) характер, так как греки, как и вавилоняне, индийцы и китайцы, не строили полных пирамид. Дальнейшее преобразование теоретической геометрии в дедуктивную науку под воздействием диалектических споров¹ было уже фактически предопределено и не зависело от воли и сознания отдельных греческих математиков (хотя происходило и в соответствии с их субъективным волеизъявлением)².

1.3. Закономерности развития математики

Вопрос о закономерностях развития математики тесно связан с вопросом о природе математического знания. Ответ же на последний вопрос объективно труден. Дело в том, что математика — наука многоуровневая. Одному ее уровню (его иногда называют практической математикой) принадлежат вычислительные процедуры, предметом которых являются количественные характеристики вещей, вовлеченных в общественную практику. Возникая из практики, практическая математика именно в ней находит свое применение и в конечном итоге — оправдание своего существования. Другому, теоретическому, уровню при-

¹ Впервые эта концепция была предложена А.Н. Колмогоровым в статье «Математика», написанной для 1-го издания БСЭ. См.: *Колмогоров А.Н. Математика // БСЭ. М., 1938. Т. 38. С. 359–402.*

² Подробнее см.: *Бычков С.Н. Египетская геометрия и греческая наука // Историко-математические исследования. Вторая серия. М., 2001. Вып. 6 (41). С. 277–284.* В этой работе объясняется также, почему египетские геометры не могли испытывать потребности в аксиоматическом изложении своих результатов.

надлежат математические методы, целью которых является решение задач, прямо не связанных с практикой, но возникающих в сфере самой математики¹. На теоретическом уровне также целесообразно выделить два подуровня: теоретическая математика, не связанная с аксиоматизацией, и теоретическая математика, опирающаяся на аксиоматико-дедуктивный метод. В последнем случае мы имеем дело с дисциплиной, объекты которой носят идеальный характер.

Различие между уровнями или ветвями математики необходимо влечет и различие в используемых методах. В практической математике во главу угла ставится эффективность количественных методов при решении тех или иных конкретных специальных задач. При этом ценность того или иного метода подсчета совершенно не зависит от степени его общности (пусть метод эффективно работает в данной конкретной ситуации, в другой можно придумать иной метод), а чисто математическая строгость зачастую приносится в жертву, особенно в тех случаях, когда путем нестрогих рассуждений быстро получается практически значимый результат. В теоретической математике, напротив, стремятся обеспечить наивысшую степень общности развиваемых методов и соблюсти максимальную логическую строгость рассуждений, используя для этой цели аксиоматический метод.

Поскольку целевые установки практической и теоретической математики различны, вопрос о закономерностях развития математики как целого (включающего оба уровня) может быть решен только после ответа на принципиальный вопрос о том, как эти уровни соотносятся между собой. Последний же вопрос не может быть решен чисто умозрительным путем, без учета специфики того или иного конкретно-исторического этапа развития математики.

Прежде всего отметим, что практическая и теоретическая математика различны по происхождению. Практическая математика, обслуживающая хозяйственные операции, в той или иной форме возникает во всех древних цивилизациях (древнеавилонской, египетской, китайской, индийской и др.), причем на весьма ранних ступенях их развития. Так, первые известные нам шумерские тексты экономико-математического содержания относятся к третьему тысячелетию до н.э. Что же касается теоретической математики, то ее доаксиоматическая ветвь возникает в целом ряде древних цивилизаций (например, древнеавилонской или китайской) и связана с фактором социального характера — становлением специального математического образования («математика школы»). К этой ветви относятся, например, методы решения квадратных уравне-

¹ Отметим, что древние греки называли указанные уровни математики по-разному. Математикой они называли лишь теоретическую ее ветвь, а практическую звали логистикой (искусством вычислений).

ний, изучавшиеся в древнеавилонских писцовых школах. Сами эти методы не имели практического применения, но служили средством проверки правильности вычислений при обучении. Что же касается аксиоматической ветви теоретической математики, то ее возникновение — явление уникальное, поскольку своим рождением она обязана особой культурно-исторической ситуации, сложившейся в V в. до н.э. в Древней Греции. Сказанное выше приводит нас к необходимости выделения нескольких исторических периодов в развитии математики, для каждого из которых характерны разные формы взаимоотношения ветвей математики, а значит, и свои закономерности развития.

Содержание первого периода — до появления математики теоретической — состоит преимущественно в разработке вычислительных процедур, относящихся к практической математике. В этот период развитие математики определяется влиянием внешних, в первую очередь экономических, факторов и говорить о его закономерностях можно лишь в связи с общими закономерностями социально-экономических изменений, специфических для той или иной цивилизации.

С появлением доаксиоматических форм теоретической математики начинается второй период, для которого характерно тесное взаимодействие практически ориентированных вычислительных методов с развитием в рамках системы образования теоретических методов решения собственных математических проблем.

Третий период в развитии математики связан с появлением на исторической сцене аксиоматической ветви теоретической математики, которой впоследствии было суждено существенно изменить взаимоотношения между практической и теоретической математикой¹. Этот период можно также разбить на два этапа. Первый, продолжавшийся в Европе примерно до середины XVII в., характеризуется относительно независимым развитием двух ветвей математики — практической и теоретической. Несмотря на начавшиеся еще в эллинистическую эпоху процессы контаминации и диффузии, как теоретическая, так и практическая математика (за исключением разве что арабской цивилизации) в целом оставалась самостоятельной дисциплиной, причем каждая из них развивалась по своим собственным законам. Практическая математика, как это свойственно ей, «отслеживала» особенности социально-экономического развития, достигая своих вершин в условиях, когда без нее невозможно было обойтись (как, например, в итальянских городах-государствах XV в. вследствие бурного развития торговли и банковского дела). Параллельно с ней, следуя потребностям школьного образования, развивалась

¹ В Древней Греции этот период продолжался до IV в. до н.э. В других культурах — китайской, индийской и др. — до XVII—XIX вв., когда восточная математика была «поглощена» математикой европейской.

неаксиоматическая ветвь теоретической математики. Что же касается аксиоматической ветви, то она с самого своего рождения (или даже чуть раньше, уже в пифагорейской школе) пристально внимала философско-религиозным императивам современной ей эпохи и в соответствии с ними развивала свои скрытые потенции. Отметим, что в рассматриваемую эпоху обособление одной из ветвей математики от другой отражалось и на математическом образовании. Практической математике обычно обучали в рамках того ремесла, в котором эта математика применялась (землемерие, строительство, банковское дело и т.д.), теоретической — в элитных учебных заведениях (Академии Платона, Лицее Аристотеля, средневековых университетах).

Второй этап взаимоотношений между практической и теоретической математикой оформляется в XVII в., когда в рамках теоретической математики появляются модели, служащие для количественного описания физического мира, а затем, с XIX в., и технических устройств. Начиная с этого времени наблюдается устойчивая тенденция вытеснения практической математики (как самостоятельной дисциплины) и ее превращения в так называемую прикладную математику, т.е. раздел чистой математики, из которого черпаются модели для различных ее приложений¹.

Указанная тенденция приводит к тому, что развитие математики в этот период (продолжающийся и по сей день) сводится, по сути, к прогрессу математики теоретической. При этом сама «чистая» математика все более и более ориентируется на аксиоматико-дедуктивный метод. Последнее обстоятельство находит свое теоретическое (философское) выражение и обоснование в рамках различных форм априоризма, в конечном итоге восходящих к точке зрения на математику И. Канта. Согласно Канту, математика — точнее, один из ее разделов, составляющий своеобразное ядро этой науки, — обладает безусловной (аподиктической) достоверностью, т.е. в принципе не может подвергаться трансформациям, затрагивающим ее сущность. Отсюда с необходимостью следует, что развитие математики (или ее аподиктического ядра) не может носить революционного характера (как это свойственно физике), но сводится исключительно к накоплению результатов (кумулятивный рост) за счет внутренних причин. Две тенденции наличествуют в таком развитии математики: она приобретает все более общий характер (см.

¹ «Математика едина. Это положение означает, что деление математики на чистую и прикладную не может быть строго проведено, что чистая и прикладная математика являются частями единого целого, называемого математикой, что эти части невозможно отделить одну от другой» (*Л.Д. Кудряцев. Современная математика и ее преподавание. М., 1980. С. 74*). Далее автор пишет об общей сущности чистой и прикладной математики, «заключающейся в изучении математических структур, в общности методов, применяемых для изучения этих структур, о невозможности изучать прикладные математические науки без знания понятий чистой математики...» (Там же. С. 15).

выделение трех базисных математических структур у Н. Бурбаки¹) и одновременно разрастается вширь. Причем создание все более общих, абстрактных структур идет параллельно с поиском их (сугубо математических) интерпретаций (т.е. экстенсивным расширением математики). Оправданием для введения все более абстрактных идеализаций становится возможность их истолкования в терминах идеализаций более низкого уровня.

Ряд признаков свидетельствует, однако, о том, что указанный период в развитии математики, по-видимому, исчерпал свои внутренние потенции и что мы находимся в преддверии нового этапа, контуры которого можно очертить пока лишь весьма приблизительно. Дело в том, что идея редукции всей математики к ее чисто теоретической компоненте, а последней — к аксиоматико-дедуктивной форме, объективно ведет к увеличению разрыва между математикой и насущными потребностями экономического развития, с одной стороны, и математикой и образованием — с другой. Не имея возможности подробного обсуждения этой проблемы в рамках данной работы, укажем лишь на некоторые характерные явления, свидетельствующие о неблагоприятном положении в развитии математики (если взглянуть на нее не изнутри, глазами активно работающего математика, а «снаружи» — с точки зрения общества).

Первый факт относится к взаимоотношению математики и техники (под техникой мы будем понимать технологию вообще, в какой бы области они ни использовались). Еще в середине прошлого века, обсуждая этот вопрос, А.Н. Колмогоров писал: «Прямые... связи математики с техникой *чаще* (курсив мой. — Е.З.) имеют характер применения уже созданных математических теорий к техническим проблемам», подразумевая при этом, что «примеры возникновения новых математических теорий на основе непосредственных запросов техники» *редки*². Если 50 лет назад такое положение вещей еще не воспринималось как проблема (техника не развивалась столь стремительно и запас готовых математических моделей был достаточен для ее обслуживания), то в настоящее время ситуация изменилась. Стремительная смена технологий приводит к необходимости создания буквально «на ходу» новых адекватных методов анализа количественных параметров. Нарботанные за последние три столетия классические математические модели, созданные внутри самой математики, не всегда справляются с функцией математического обеспечения новых технологических процессов. В качестве примера можно привести современную теорию антикризисного управления, в которой ощущается острый недостаток адекватных математических ме-

¹ Бурбаки Н. Очерки по истории математики. М., 1963. С. 245—259, 252—253.

² Колмогоров А.Н. Математика (статья для БСЭ-2) // Колмогоров А.Н. Математика в ее историческом развитии. М., 1991. С. 27.

тодов. Классические математические методы теории управления, развитые в XX в., в данной области чаще всего не удается применить.

Другая проблема, напрямую связанная с односторонним развитием математики как теоретической науки, возникает в сфере математического образования. Эта проблема не представляется особенно острой, когда речь идет о преподавании математики школьникам физико-математических школ и классов или о преподавании студентам-математикам. В этом случае учащийся просто обязан изучить лучшие образцы теоретической математической мысли с тем, чтобы, следуя этим образцам, быть в состоянии внести свой вклад в развитие данной дисциплины. Дело обстоит иначе, когда речь заходит о преподавании элементарной и высшей математики учащимся, для которых математика — в лучшем случае вспомогательный аппарат в основной профессии. Такие учащиеся с трудом воспринимают и осваивают математические формализмы. Причина состоит в том, что эти формализмы в связи с вышеуказанной тенденцией к поиску все более общих, простейших структур приобрели (особенно в настоящее время) столь абстрактный характер, что потеряли всякую связь с теми конкретными задачами, которые когда-то привели к их созданию.

Именно эту категорию учащихся, составляющих подавляющее большинство обучающихся математике в школе и в вузах, имеет в виду В.И. Арнольд, когда пересказывает историю, случившуюся с Ж.Ж. Руссо. Последний писал в своей «Исповеди», что долго не мог поверить в доказанную им самим формулу квадрата суммы, пока наконец не разрезал квадрат на два квадрата и два равных прямоугольника. Мораль этого примера проста. Единственный способ сделать осмысленным освоение математических формализмов (включая формализм арифметики) состоит в показе их предметных интерпретаций. Идея эта не нова. Еще на заре XX в. А. Пуанкаре предлагал обучать учащихся действиям с простыми дробями путем разрезания (хотя бы мысленно) либо круглого пирога, либо яблока. Такой метод преподавания позволяет избежать нелепых выводов, которые сплошь и рядом делают современные школьники, считая, например, что $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{2}{5}$.

Подобного рода педагогические идеи идут в разрез с тем стилем математического образования, который, следуя Бурбаки, ставит во главу угла обучение учащихся аксиоматике, на основе которой строятся эффективные, но малопонятные для них математические формализмы. С точки зрения Бурбаки, математика представляет собой иерархию структур на множествах, начиная с простейших (например, структура группы), и заканчивается сложными, состоящими из нескольких порождающих структур. В число последних попадает, в частности, классический анализ. Следуя этой логике, начинать обучение математике надо с простейших формализмов, а заканчивать — теориями уровня математического анализа.

Такой подход к обучению игнорирует тот факт, что в реальной истории развития математики все обстояло с точностью до наоборот. Сначала (в значительной степени под влиянием механики, т.е. материальной предметности) появились нестрогие методы дифференциального и интегрального исчисления, и лишь затем были развиты удовлетворяющие современным критериям строгости соответствующие структуры и формализмы. Но это еще не все. В работах последних лет, написанных в рамках социокультурной философии математики, показано, что изложение математики в соответствии со строгим аксиоматическим подходом органично связано только с одним ее разделом — теоретической геометрией. Был также раскрыт механизм возникновения самого дедуктивного метода. А именно было показано, что греческая математика превратилась из науки о количественных отношениях реальных предметов в науку об идеальных объектах по существу благодаря случаю (невозможности использования египетских строительных приемов в прикладных целях)¹.

И последнее. Восходящая к Канту идея о том, что математика имеет абсолютно достоверное ядро, в последнее время подвергается критике как со стороны философов (К. Поппер, И. Лакатос, Ф. Китчер, А.Г. Барабашев²), так и логиков и историков науки. В качестве примера последнего рода укажем на критику диагональной процедуры Г. Кантора, лежащую в основе многих разделов современной математики и до последнего времени считавшуюся логически корректной³.

Указанные выше обстоятельства — стремительная смена технологий, кризис математического образования и критика идеи кумулятивного развития математики — можно рассматривать как признаки того, что математику в недалеком будущем ожидает переход в новое качество. Поскольку развитие культуры, в том числе культуры математической, совершается в результате сознательных действий людей (а не в процессе естественной эволюции, как это происходит в природе), то не только теоретической, но и чисто практической проблемой становится обоснование стратегий роста математики, исходя из анализа ее исторического развития в целом и особенностей наблюдаемых сейчас кризисных явлений.

¹ См.: *Бычков С.Н.* Указ. соч. С. 277—284. Бурбакизм же, не видя социокультурной обусловленности аксиоматического метода, возводит его в ранг непререкаемой догмы, что и приводит к тяжелым последствиям для школьного и вузовского математического образования.

² См.: *Барабашев А.Г.* Будущее математики. Методологические аспекты прогнозирования. М., 1991.

³ См.: *Бычков С.Н., Зайцев Е.А., Шашкин Л.О.* Канторовская диагональная процедура: исторический и логический контекст // Историко-математические исследования. Вторая серия. Вып. 4 (39). М., 1999. С. 303—325.

1.4. Философские концепции математики

Философские концепции математики различаются тем, как они трактуют природу математических понятий и принципов, логику их происхождения и их связь с представлениями опытных наук. Вопрос о происхождении математических понятий является наиболее важным, поскольку он определяет представления о природе и методе математического мышления. Этот вопрос является и самым трудным в том смысле, что его решение тесно связано с глубокими и еще не вполне понятыми антитезами общей теории познания и прежде всего с традиционным противостоянием эмпиризма и рационализма в понимании норм мышления. Мы проведем здесь краткое описание основных воззрений на математику, имевших место в истории философии и методологии математики.

Первой ясно выраженной философией математики был пифагорейзм. Пифагорейцы отделяли мир чувственных предметов и явлений, в которых царит случайность, от космоса как идеальной основы мира, которая может быть понята только умозрительно, посредством самого разума. Все, высказываемое о чувственном мире, недостоверно, является только мнением, и лишь утверждения математики, относящиеся к космосу, выступают подлинным знанием, обладающим истинностью и непроверяемостью. Пифагорейцы, таким образом, отделяли математику от других наук по предмету, а также и по методу: математические утверждения опираются не на показания чувств, а на умозрение, т.е. на разум, который способен, как они полагали, непосредственно (без опоры на чувственный опыт) отражать глубинные законы мироздания.

Математика определяла и общее пифагорейское понимание реальности, которое выражалось в положении «Все есть число». Это положение выражало веру пифагорейцев в то, что всякая вещь содержит некоторую присущую ей меру, определенное гармоническое соединение частей, благодаря которому она и существует. Они были убеждены также в том, что вещь может быть познана в своей сущности только через раскрытие ее числа, ее внутренней пропорциональности. В соответствии с такой установкой они пытались соединить наиболее значимые для них вещи с числами, которые раскрывали бы их природу. Известно, что богатство и благо они соотносили с числом пять, согласие и дружбу — с числом четыре, вселенную — с числом десять и т.д. Положение «Все есть число» имело у пифагорейцев и другой, менее понятный для нас смысл. Как это видно из сочинений Аристотеля, они понимали число не только в качестве внутренней структуры вещей, но и в качестве их причины, т.е. они мыслили числа как некоторого рода идеальную основу мира, как особого рода субстанцию, определяющую само их возникновение. Можно сказать, что Пифагор и его последователи возводили числа в начало всех

вещей, ставили их на место природных стихий, из которых исходили первые греческие философы.

Пифагорейский взгляд на математику был господствующим в античной философии. Мы видим это в диалогах Платона, в особенности, в «Теэтете» и «Тимее». Платоновский Бог-демиург строит мир, опираясь на идею пропорционального соотношения всех его частей. «...Бог поместил между огнем и землей воду и воздух, после чего установил между ними возможно более точные соотношения, дабы воздух относился к воде, как огонь к воздуху и вода относилась к земле, как воздух к воде. Так он сопряг их, построив из них небо, видимое и осязаемое. На таких основаниях и из таких составных частей числом четыре родилось тело космоса, упорядоченное благодаря пропорции, и благодаря этому в нем возникла дружба, так что разрушить его самотождественность не может никто, кроме лишь того, кто сам ее сплотил»¹. Мы видим далее у Платона, что каждое из природных начал соединяется с одним из пяти правильных многогранников: огонь — с тетраэдром, земля — с гексаэдром, вода — с октаэдром, воздух — с икосаэдром. Космос как высшее совершенство имеет форму сферы². Здесь мы наблюдаем первые, еще очень наивные попытки использовать математические объекты для описания реальности, для выражения ее сущностных связей.

Первый удар по пифагорейской философии математики был нанесен развитием самой математики, а именно открытием несоизмеримых геометрических величин. Факт существования несоизмеримых величин подрывал гармонию между арифметикой и геометрией, которая для пифагорейцев была само собой разумеющейся, а также пифагорейскую идеологию в целом. Необходимо было признать в силу самой строгой логики, что при любом выборе единицы измерения найдутся величины неизмеримые и непредставимые отношением натуральных чисел, которые, таким образом, уже не могут быть поняты как соответствующие определенному числу. Но если число является недостаточным уже для описания геометрических величин, то его универсальность для выражения других, более сложных вещей становится в высшей степени сомнительной.

Другая причина постепенного ослабления пифагорейской философии математики состояла в развитии философии, в появлении более обоснованного и убедительного объяснения природы математических объектов. Огромная роль принадлежит здесь Аристотелю, в сочинениях которого дана широкая и в определенном смысле исчерпывающая критика пифагореизма. Хотя Аристотель — непосредственный ученик Платона, его мировоззрение отличается от платоновского радикальным образом. Аристотель скорее исследователь природы, чем умозрительный

¹ Платон. Тимей // Соч.: В 4 т. М., 1994. Т. 3. С. 435.

² Там же. С. 458—462.

философ, он ценит факты и логику больше, чем мифологические построения. Отношение Аристотеля к пифагорейцам отрицательное и даже пренебрежительное. Пифагорейская философия ложна прежде всего потому, что она не раскрывает причин вещей. «На каком основании, — спрашивает Аристотель, — числа суть причины? Есть семь гласных, гармонию дают семь звуков, семи лет животные меняют зубы, было семь вождей против Фив. Так разве потому, что число таково по природе, вождей оказалось семь или Плеяды состоят из семи звезд? А может быть, вождей было семь потому, что было семь ворот...»¹ Пифагорейские сопоставления для Аристотеля — простая игра с числами, основанная на случайных совпадениях и не имеющая значения для истинного объяснения явлений.

В философии Аристотеля появилось новое понимание математического мышления, которое известно сегодня под названием математического эмпиризма. В основе этой концепции лежит убеждение в первичности опытного знания. По мнению Аристотеля, математические предметы не являются чем-то существующим отдельно от вещей: они связаны с вещами и возникают как таковые из способности отвлечения. «И лучше всего можно каждую вещь рассмотреть таким образом: полагая отдельно то, что отдельно не существует, как это делает исследователь чисел и геометр»². Смысл этого высказывания состоит в том, что человек, воспринимая вещи во всем многообразии свойств, отвлекается от них, оставляя лишь некоторые из них и исследуя их как отдельно (самостоятельно) существующие. Математика, по Аристотелю, является наиболее абстрактной наукой: если физик отвлекается от всех качеств тел, кроме их движения, то математик отвлекается и от движения, оставляя в сфере своего внимания только фигуры и числа. Математик строит особый идеальный мир, основанный на отвлечениях. Этот мир не является независимым от чувственных вещей, он берется как независимый лишь условно, для ясности и простоты рассмотрения интересующих нас свойств. Вещи первичны перед математикой и определяют ее содержание.

Аристотель высказал также ряд других идей, заслуживающих рассмотрения. Он выдвинул положение о том, что строгость математического рассуждения объясняется простотой ее предмета. Под простотой здесь имеется в виду не легкость усвоения математики, а специфическая абстрактность ее предмета, отсутствие разнородности качеств, которые присутствуют в физике и других, более конкретных науках. Им высказана также идея о глубокой связи математики с понятием прекрасного. Важнейшие виды прекрасного, считал Аристотель, — это слаженность, соразмерность и определенность, но именно эти стороны вещей и выявляет математика.

¹ Аристотель. Метафизика // Соч.: В 4 т. М., 1972. Т. 1. С. 365.

² Там же. С. 326.

Аристотелевская концепция математики является, конечно, более обоснованной и более соответствующей логике научного мышления. Значительное число ученых и в настоящее время придерживаются в своей сути аристотелевского воззрения на математику: они считают, что математика вторична перед физикой, что исходные математические объекты есть лишь абстрактные схемы реального бытия вещей. С этой точки зрения математика — абстрактная физика, отвлеченная от анализа сил и движений, одна из наук о природе, и именно по этой причине она с успехом прилагается к описанию природы.

Эмпирическое воззрение на математику встретилося, однако, с большими трудностями. Уже давно было замечено, что математические утверждения (теоремы) не подвергаются опровержению. Доказанное в математике — доказано навсегда, в то время как в физике нет ни одного утверждения, которое не стояло бы перед опасностью пересмотра и корректировки. Мы замечаем также, что математика в обосновании своих положений не использует никаких показаний опыта. Исследуя пространство, геометрия не обращается к опытному анализу пространственных отношений. Наконец, многие объекты, исследуемые в математике, в принципе не могут быть поняты в качестве абстракций из опыта. Затруднения возникают уже с отрицательными числами. Нельзя доказать положение: $(+5) (-5) = +25$, апеллируя к какому-либо опыту или к способности абстрагирования. Еще более проблематичны в этом отношении иррациональные и комплексные числа. Развитие математического анализа ввело в математику понятие бесконечности, которое не имеет коррелята в чувственном опыте. Развитие математики в Новое время выдвигало все новые и новые контрдоводы об отношении аристотелевской концепции математики и все настоятельнее ставило задачу ее понимания на некоторой принципиально новой основе.

Концепция математики, которая в какой-то степени решает эту задачу, сформировалась в XVII—XVIII вв. и получила наименование априоризма. Априоризм в определенной степени является возвращением к пифагорейскому делению знания на чувственное и умопостигаемое, ибо математика объявляется принципиально вневещным знанием, основанным на специфической интеллектуальной или чистой чувственной интуиции. Декарт разделил все истины на вечные, данные в аподиктической очевидности, и чувственные, постигаемые на основе опыта. Математика снова стала пониматься как знание, радикально отличное от эмпирического знания, полученное на основе вневещной очевидности. Близкое воззрение было сформулировано Г. Лейбницем. Он отличал необходимые истины (математические и логические) от истин случайных, основанных на опыте. По мнению Лейбница, необходимые истины являются аналитическими, т.е. строго выводимыми из некоторой системы простых тавтологических утверждений. И у Декарта, и у

Лейбница возникновение исходных понятий математики не связывается с опытом; эти истины рассматриваются как истины самого разума, покоящиеся на очевидности, имеющей внеопытную природу.

Учение об априорности математики получило дальнейшее развитие в философии И. Канта. Кант отказался от воззрения Лейбница на аналитичность необходимых истин. Аналитичностью, с его точки зрения, обладает только логика, остальные же виды априорных истин являются синтетическими. Синтетичность математики обусловлена наличием в нашем сознании чистой чувственности, чувственного, но неэмпирического созерцания, которое позволяет сформулировать положения априорные (независимые от опыта) и одновременно синтетические, не сводимые к тавтологиям типа $A = A$. Исходные положения геометрии опираются, согласно Канту, на чистое представление о пространстве, а истины арифметики — на чистое представление о времени. Чистые представления пространства и времени определяют, по Канту, как состав исходных принципов (аксиом) математики, так и логику математического мышления. Любое математическое доказательство самоочевидно в том смысле, что каждый его шаг может совершаться только на основе очевидного синтеза¹.

К важнейшим положениям кантовской философии математики нужно отнести также его положение о конструктивном характере математических объектов. Математика, по мнению Канта, содержит два типа объектов: объекты, непосредственно данные в чистом созерцании, и объекты, данные только своим правилом конструирования. Мы не можем созерцать тысячеугольник, говорит Кант, но мы имеем самоочевидную схему построения этой фигуры, и данное обстоятельство позволяет нам высказывать о ней истинные суждения, несмотря на отсутствие непосредственного зрительного образа этой фигуры.

Признание неевклидовых геометрий в XIX в. существенно поколебало истинность кантовского априоризма. Эти геометрии показывали возможность существования математических теорий, не обладающих априорной и самоочевидной основой. Аксиоматика геометрии Лобачевского и других неевклидовых геометрий не является очевидной, она обладает лишь логической определенностью. Анализ математических понятий показывал также, что многие из них не обладают и конструктивностью в кантовском смысле. Это свидетельствовало о том, что априористское воззрение на математику ограничено и не определяет ее истинного предмета и метода.

В конце XIX в. в связи с осмыслением статуса неевклидовых геометрий и теории множеств стала оформляться новая концепция математики, получившая название формалистской философии математики. Основные ее установки могут быть выражены в виде следующих положений:

¹ См.: *Кант И.* Соч.: В 6 т. М., 1963—1966. Т. 3. С. 402.

- математика не является наукой, исследующей аспекты реальности, она представляет собой лишь метод логической трансляции опытного знания и состоит из совокупности структур, пригодных для этой цели;

- основным требованием к аксиомам математической теории является не их очевидность и не их связь с опытом, а их непротиворечивость, которая необходима и достаточна для ее приложения к опытным наукам;

- к математике неприменимо понятие истинности в смысле опытного подтверждения. Математическая теория сама по себе не истинна и не ложна. Она становится таковой только после соединения ее понятий с понятиями опытных наук;

- если обоснование содержательной науки состоит в установлении ее истинности, то обоснование математической теории заключается только в доказательстве логической непротиворечивости ее аксиом.

Эти принципы оформились в конце XIX — начале XX в. в работах Г. Кантора, А. Пуанкаре и Д. Гильберта¹. Ясно, что, принимая этот взгляд на сущность математической теории, мы уходим от трудностей эмпирической и априористской философии математики. От математической теории не требуется больше ни наглядности, ни рациональной очевидности принципов, не требуется опытного происхождения и конструктивности понятий. Для математической теории объявляется существенным только одно требование, а именно требование ее непротиворечивости. Проблема обоснования математической теории понимается с этой точки зрения как строгое доказательство ее непротиворечивости. Философия математики XX в. развивалась в основном в русле этих принципиально новых идей, которые, безусловно, представляют собой более высокий этап в понимании природы математического мышления. Определенная трудность этой концепции состоит в том, что она рассматривает все математические теории как онтологически равноценные и не выделяет традиционных теорий как обладающих особым онтологическим статусом.

На протяжении XX в. появились новые воззрения на природу математики. Мы видим прежде всего некоторое возрождение эмпиризма. В этом плане получила известность концепция Ж. Пиаже, который в 50-х гг. прошлого века сформулировал операциональный подход к пониманию природы исходных математических понятий. По мнению Пиаже, необходимо различать два вида опыта: физический и логико-математический. Когда ребенок рассматривает камешки и сравнивает их по цвету, он находится в сфере физического опыта и физических абстракций, когда же он начинает считать эти камешки, то он отвлекается от всех их физических качеств и обращает внимание только на операции, необходимые

¹ См.: Кантор Г. Основы общего учения о многообразиях // Труды по теории множеств. М., 1985. С. 79—81; Гильберт Д. О бесконечном // Избр. труды. М., 1999.

для того, чтобы переложить их из одной кучки в другую. Исходные математические понятия, по мнению Пиаже, сформировались в опыте, но не в сфере физического, а в сфере логико-математического или операционального опыта, т.е. через наблюдение операциональной активности. Ошибка традиционного эмпиризма состояла в том, что он ставил своей задачей вывести исходные представления математики из физического опыта. Математика в своей сути — это наука о реальных и мысленных операциях, и, таким образом, она имеет предмет, определенный структурой операционального опыта¹.

Другой вариант эмпирического понимания математического мышления был предложен И. Лакатосом в его известной работе «Доказательства и опровержения», а также в ряде статей, посвященных философии математики². Эмпиризм Лакатоса можно назвать методологическим, ибо он направлен прежде всего на критику традиционных представлений о строгости математического доказательства и проектов логического обоснования математических теорий. Лакатос выдвинул положение, согласно которому идеально строгих доказательств не существует. Самое убедительное доказательство, по его мнению, содержит в себе систему скрытых допущений, неявных предпосылок, которые могут оказаться ошибочными или противоречивыми. Полное выявление такого рода допущений, считает он, ни в одном конкретном случае не может быть достигнуто. Даже если бы некоторое доказательство действительно оказалось полностью свободным от скрытых допущений, то мы все равно не могли бы доказать этого факта, т.е. его законченности. Лакатос убежден в том, что мы считаем доказательства строгими в соответствии с принятыми для данного времени критериями строгости, которые не являются неизменными. Абсолютно строгих доказательств, с этой точки зрения, не существует, ибо доказательство, удовлетворяющее критериям строгости одной эпохи, может оказаться нестрогим с точки зрения критериев другой эпохи³.

К математическому эмпиризму можно отнести также и концепцию математики Ф. Китчера, основанную на психологической теории познания. Одна из основных целей Китчера состоит в критике априоризма. По его мнению, всякая интуиция, в конечном итоге, есть продукт опыта, и не существует никакой особой интуиции, которая могла бы гарантировать полную надежность математического рассуждения⁴.

¹ См.: Пиаже Ж. Структуры операциональные и структуры математические // Преподавание математики. М., 1960. С. 30.

² См.: Лакатос И. Доказательства и опровержения. Как доказываются теоремы. М., 1967; Лакатос И. Бесконечный регресс и обоснования математики // Современная философия науки. М., 1996; Lakatos I. A Renaissance of Empiricism in the Recent Philosophy of Mathematics // Brit. Journ. for the Philos. of Sci. 1976. Vol. 27. № 3.

³ См.: Лакатос И. Доказательства и опровержения. С. 80.

⁴ См.: Kitcher Ph. The Nature of Mathematical Knowledge. N.Y., 1983. P. 50—53.

В последнее время появились также воззрения на математику, которые можно назвать неоприоризмом, поскольку они настаивают на априорности исходных принципов арифметики и евклидовой геометрии, трактуя остальные математические теории в духе формалистской концепции. Математика с этой точки зрения разбивается на две части: первичная, априорная математика, принципы которой обладают самоочевидностью и вторичная, формальная математика, созданная для внешних (прикладных) задач, удовлетворяющая только требованию непротиворечивости. Некоторые попытки восстановления математического априоризма мы видим в работах Я. Хинтикки и ряда других философов¹. Неоприористское воззрение на природу математики представляется достаточно перспективным. Несомненно, что исходные математические теории, такие, как арифметика, геометрия и логика, имеют прямую связь с универсальной онтологией, они тесно связаны с категориальным видением мира и имеют значение для мышления вне их прикладной ценности. Безусловно, Кант был прав, связывая исходные математические представления с общей логикой человеческого мышления.

Краткий обзор основных воззрений на природу математики убеждает нас в том, что наряду со сдвигами в развитии самой математики происходит постоянное совершенствование философии математики. Мы видим здесь смену воззрений и возрождение старых точек зрения на основе новых фактов. Очевидно, что это диалектическое движение не может закончиться. В философии математики мы не достигаем последних пределов, как и в развитии самой математики.

1.5. Философия и проблема обоснования математики

Проблема обоснования математического знания сводится к решению двух вопросов, а именно к обоснованию строгости (законченности) математических доказательств и к обоснованию непротиворечивости математических теорий, составляющих фундамент математической науки, прежде всего таких теорий, как арифметика и теория множеств.

Эти вопросы были в центре внимания логиков и философов на протяжении всего последнего столетия. Хотя окончательное решение проблемы обоснования до сих пор не достигнуто, несомненно, имеется существенное продвижение в смысле более глубокого ее понимания и разработки средств, которые могут быть использованы для ее решения.

¹ См.: Хинтикка Я. Информация, дедукция и аргюти // Хинтикка Я. Логико-эпистемологические исследования. М., 1980.

На вопрос о том, являются ли математические доказательства строгими, должен быть дан отрицательный ответ, если мы имеем в виду теории на стадии их становления, т.е. на стадии формирования понятий и логики рассуждения. Этот вопрос, однако, становится более трудным, если мы имеем в виду хорошо развитые математические теории, в которых выявлена система необходимых посылок и нет сомнений в характере используемых логических средств. Математик, конечно, не сомневается в том, что основные доказательства алгебры и элементарной геометрии безупречны. Их трудно поставить под сомнение хотя бы потому, что они образуют логически связанную систему положений и сомнение в надежности одного из них ставит под вопрос существование теории в целом. Но можем ли мы все-таки обосновать полную надежность какого-либо конкретного доказательства? Трудность положительного ответа на этот вопрос заключается в том, что рассуждение, доказывающее строгость какого-либо доказательства, само должно быть обосновано в своей строгости и т.д. Это значит, что мы должны получить заключение о строгости доказательства не на основе математического доказательства, а из некоторых содержательных соображений, обладающих полной надежностью. Но могут ли существовать содержательные и одновременно безусловно строгие рассуждения? Подавляющее число логиков и философов сомневаются в совместимости этих требований.

Длительная неопределенность в положительном решении вопроса побудила многих философов защищать противоположную идею, а именно настаивать на принципиальной нестрогости любого математического доказательства. Именно в этом плане И. Лакатос защищал положение, согласно которому идеально строгих доказательств не существует. Очевидно, что Лакатос исходит из эмпирического взгляда на формирование математических понятий. Никакое понятие, по его мнению, не свободно от интуиций опыта, которые несовершенны и могут проявить себя в виде скрытых лемм или парадоксов на некотором этапе развития математической теории. С точки зрения априористской теории познания эти заключения, конечно, не будут законными. Исходные понятия математики, данные в аподиктической очевидности, не могут содержать дефектов, и математическое доказательство, сведенное к системе аподиктически очевидных шагов, должно быть признано в качестве абсолютно надежного. Необходимо сделать выбор между этими двумя подходами. Это значит, что проблема строгости математических доказательств может быть решена только при прояснении природы элементарных очевидностей, лежащих в его основе. Она сводится, таким образом, к необходимости выбора между эмпиризмом и априоризмом как общими философскими воззрениями на природу математических понятий. Надо признать, что в настоящее время мы пока не имеем аргументации, позволяющей сделать здесь однозначный выбор или некоторым образом примирить диаметрально противоположные подходы.

Обоснование математики в плане обоснования непротиворечивости математических теорий имеет аналогичные трудности. Эта проблема, как известно, была поставлена под влиянием парадоксов, обнаружившихся в теории множеств и математической логике в начале XX в. Парадоксы поставили перед математиками две задачи. Первая из них состояла в том, чтобы найти общие причины этого явления и указать минимальные ограничения для логики математических рассуждений, которые были бы достаточными для устранения парадоксов. Вторая, более широкая задача состояла в том, чтобы сформулировать общие требования к математической теории, гарантирующие ее непротиворечивость. Первую задачу можно считать решенной. Уже в самом начале обсуждения проблемы Б. Рассел и Э. Цермело указали необходимые ограничения для аксиом логики и теории множеств, устраняющие все известные парадоксы. Метод, предложенный Расселом, состоял в разделении математических объектов по уровням абстрактности и в соответствующем ограничении области определения логических функций¹. Но являются ли эти ограничения достаточными для устранения любых парадоксов, в том числе и тех, которые могут появиться в будущем? Проведенные исследования пока не позволяют утвердительно ответить на этот вопрос, и есть основания считать, что при такой общей постановке проблема является неразрешимой.

В начале XX в. были намечены три программы обоснования математики: логицизм, интуиционизм и формализм. Программа логицизма была сформулирована немецким математиком и философом Г. Фреге еще до появления парадоксов. Суть этой программы состояла в том, чтобы свести понятия математики к понятиям логики и представить принципы математических теорий в качестве общезначимых логических истин. Поскольку классическая логика базируется на простой и предельно ясной системе понятий, то, согласно Фреге, мы имеем основания предполагать ее абсолютную непротиворечивость. При принятии этого допущения редукция математической теории к логике может рассматриваться как строгое доказательство ее абсолютной непротиворечивости, гарантированности ее от противоречий любого вида. А. Уайтхед и Б. Рассел в своем фундаментальном труде «Principia Mathematica» (Vol. 1—3. 1910—1913) предприняли попытку систематического анализа основных математических теорий в плане их редукции к логике. Общий вывод состоял в том, что при условии истинности аксиомы выбора и аксиомы бесконечности такая редукция может быть осуществлена для всех основных математических теорий. Однако К. Гедель в своей знаменитой статье «О неразрешимых предложениях “Principia Mathematica” и родственных систем» (1931) показал, что почти все математические теории, включая арифметику, если допустить их непротиворечивость, не являются полными. Неполнота математической

¹ См.: Рассел Б. Введение в математическую философию. Новосибирск, 1998. Гл. 7.

теории означает, что она содержит в себе положения, истинные при некоторой интерпретации, но вместе с тем логически недоказуемые в теории. Отсюда следует, что использованные Уайтхедом и Расселом элементарные логические исчисления, поскольку они удовлетворяют требованию семантической полноты, в принципе недостаточны для адекватного представления арифметики и более сложных математических теорий как систем, не обладающих свойством полноты. В настоящее время признано, что исследования Гёделя показали бесперспективность логицизма как программы обоснования математики. Бесперспективность логицистской программы следует также и из более общих рассмотрений, касающихся природы логических принципов.

Программа интуиционизма, родоначальником которой является Л. Брауэр, ставила задачу редукции математики к исходным представлениям арифметики, рассматривая последние в качестве необходимых и далее неразложимых интуиций сознания. При этом Брауэр существенно ограничил обычную логику математического рассуждения, изъяв из нее закон исключенного третьего и ряд других употребляемых схем вывода. В качестве правильных и безусловно строгих принимались только конструктивные рассуждения, которые связывали любое утвердительное суждение об объекте с его предъявлением в качестве конструкции. Понятие актуального бесконечного множества полностью исключалось из математики как противоречивое по своей сущности. Все допустимые математические объекты, по мысли Брауэра, должны быть построены на основе натуральных чисел и интуитивно ясных операций с ними. В пределах возможностей такого рода конструктивной перестройки математики она, считал Брауэр, является абсолютно гарантированной от противоречий.

Многие математики были согласны с Брауэром в том, что конструктивная математика сама по себе не может содержать противоречий и что если бы Брауэру удалось свести к арифметике достаточно широкую область математики, то вопрос о ее обосновании был бы решен положительно. Этого, однако, не удалось сделать. Сам Брауэр вскоре увидел, что основные понятия математического анализа и даже некоторые принципы алгебры не поддаются такого рода конструктивному представлению. Последователи Брауэра построили интуиционистский анализ и интуиционистскую теорию множеств, но эта деятельность, будучи интересной и продуктивной в математическом плане, очевидно, не решала проблемы обоснования классической математики, которая является наиболее значимой для приложений. Интуиционистская программа обоснования математики оказалась, таким образом, несостоятельной вследствие своей узости.

Наиболее обоснованной теоретически была формалистская программа, предложенная Д. Гильбертом. Мы можем понять сущность программы Гильберта из его отношения к исследованиям Рассела и Брауэра. Гильберт считал, что обоснование математики, предложенное Расселом,

не является строгим, поскольку оно опирается на утверждения типа аксиомы сводимости и аксиомы бесконечности, которые могут быть поняты только как некоторого рода гипотезы. Он был категорически не согласен с подходом Брауэра, который, по его мнению, является разрушительным для математики. Вместе с тем он соглашался с Фреге и Расселом в том, что строгость математики может быть достигнута только через уточнение ее языка и через прояснение логической структуры теории. Гильберт, как это признано, взял у логицистов понятие строгой аксиоматизации и формализации математической теории. Отрицая интуиционизм как способ обоснования математики, он соглашался с Брауэром в том, что закон исключенного третьего неприменим к математическим утверждениям, связанным с бесконечностью. Как и Брауэр, он считал, что истинность математического суждения относительно бесконечного множества предметов не может быть проверена и вследствие этого строгая альтернатива, выражаемая законом исключенного третьего, не может быть применена к нему в качестве безусловной истины.

Исходя из этого положения, Гильберт сформулирует принцип финитизма, согласно которому оперирование с бесконечным может быть сделано надежным только через конечное¹. Финитизм Гильберта, однако, не столь радикален, как финитизм Брауэра: если Брауэр хотел устранить актуальную бесконечность из математики вообще как понятие, не имеющее смысла, то Гильберт считал возможным сохранить его в тех пределах, в которых оно допускает финитное обоснование.

Процедура обоснования математики, согласованная с этими общими установками, предполагает полную формализацию теории, заключающуюся в представлении ее аксиом в виде не имеющих содержания строчек символов. Математическая теория тем самым превращается в объект, подчиненный чисто внешним (формальным) манипуляциям, основанным исключительно на структуре ее формул. В плане классификации очевидностей можно сказать, что формализация представляет собой редукцию всех типов математической очевидности к предметной и логической очевидности.

Формализованная теория предполагает содержательную метатеорию, которая включает в себя описание структуры формализма, общие принципы логики и специальные правила преобразования (принцип индукции и т.п.), допустимые для действий в рамках формализованной теории. Метатеория, по замыслу Гильберта, должна быть безусловно истинной и достаточной для строгого обоснования непротиворечивости формализма, которое должно состоять в доказательстве того факта, что в его рамках в соответствии с правилами логики и правилами введения производных объектов не может быть получено выражение, имеющее вид « $0 = 1$ ».

¹ См.: Гильберт Д. Избр. труды. М., 1999. С. 448.

Целью формалистского анализа, как и всякого другого обосновательного рассуждения, являются, конечно, реальные математические теории, различающиеся по своему содержанию и методу. Специфика формалистского подхода состоит в том, что заключение о непротиворечивости реальной математической теории предполагается вывести из непротиворечивости ее формализованного аналога. Формалистское обоснование покоится на допущении, что непротиворечивость формализма, будучи доказанной, гарантирует полную надежность содержательной теории.

Успех формалистского обоснования обеспечивается, очевидно, надежностью метатеоретического доказательства. Гильберт формулирует ряд требований к метатеории, которые известны как принципы гильбертовского финитизма. Они могут быть сведены к положениям, согласно которым метатеория является:

1) *синтаксической* в том смысле, что она имеет дело только со знаковой структурой теории и с преобразованиями, допустимыми в этой структуре. Строгое метатеоретическое обоснование непротиворечивости теории — это обоснование, апеллирующее только к синтаксису теории и не использующее никаких допущений о содержании ее понятий и принципов;

2) *содержательной*, поскольку она относится к конкретному формализму как к своему единственному предмету и в своих внелогических предпосылках не выходит за пределы описания его самоочевидных свойств;

3) *финитной*, ибо она не имеет дела с операциями с бесконечными множествами и с математическими принципами, связанными с допущением актуальной бесконечности;

4) *конструктивной* в том смысле, что всякое утверждение о существовании объекта в ее рамках должно быть подтверждено процедурой его построения.

Легко видеть, что все эти требования являются необходимыми для метатеории с точки зрения понятия строгости, сформировавшегося в начале века под влиянием логицистского и интуиционистского анализа проблемы. Часто указывается, и в определенном смысле это верно, что Гильберт не дал полного определения метатеории, устраняющего всякие колебания относительно возможного ее содержания. Методологический замысел Гильберта, однако, совершенно ясен. Он состоит в том, чтобы ограничить метатеоретическое рассуждение таким образом, чтобы оно гарантировало его абсолютную достоверность. Метатеория должна быть способной доказывать непротиворечивость формализованных теорий, а следовательно, и непротиворечивость соответствующих им содержательных теорий, независимо от их содержания.

Гильберт также считал, что метатеория должна включать в себя только математически определенные понятия. Речь идет здесь о требованиях, кото-

рое получило в дальнейшем название принципа отделения оснований от философии. Это положение означает, что выделение принципов метатеории должно совершаться только на основе математических критериев. Принимая факт априорности элементарной математики, Гильберт отождествляет априорность с финитностью и формулирует требование финитности в качестве основного критерия для метатеории. Мотив этой замены ясен: требование финитности является математическим и предположительно более определенным, чем философское понятие априорности. Гильберт не допускает в рамках метатеории принципов и терминов философского характера, не имеющих адекватного математического представления.

Программа Гильберта была поставлена под сомнение теоремой Гёделя о непротиворечивости. Согласно этой теореме, если некоторая теория непротиворечива и неполна, то доказательство ее непротиворечивости не может быть получено средствами, формализованными в этой теории. Иными словами, мы не можем доказать непротиворечивость арифметики, не прибегая к некоторым средствам, выходящим за пределы арифметики. Ясно, что это противоречит исходному замыслу Гильберта, который надеялся обосновать сложные математические теории некоторыми достаточно простыми средствами, включенными в метатеорию.

Провал программ обоснования математики привел к устойчивому скептицизму относительно возможностей разрешения этой проблемы вообще. Многие современные математики и философы склонны считать, что убеждение в непротиворечивости математических теорий базируется исключительно на практике их использования, которая подтверждает их достаточную надежность в различных областях науки и техники. В этом случае мы должны признать, что математика, как и другие науки, обосновывается в конечном итоге только из опыта и не имеет никаких оснований для утверждения своей полной надежности. Существуют, однако, и другие, более оптимистичные концепции обоснования, предполагающие возможность новых подходов к обоснованию непротиворечивости математических теорий, которые не связаны с трудностями классических программ¹.

Один из возможных подходов состоит в гносеологической реабилитации логических средств, запрещенных в рассмотренных программах обоснования математики. В гильбертовской программе обоснования, как мы это видим, все зависит от дедуктивных возможностей метатеории, которая ограничена определенной системой требований. Но в какой мере являются оправданными эти требования? Современные исследования все с большей определенностью приводят нас к выводу, что эти требования могут быть существенно смягчены без ущерба для строгости метатеоретического рассуждения. Одним из требований к метатеоретическому рассуждению

¹ См.: *Ершов Ю.Л., Самохвалов К.Ф.* О новом подходе к методологии математики // Закономерности развития современной математики. М., 1987. С. 85—105.

является требование конструктивности, которое сводится к недопущению в системе логических норм закона исключенного третьего и классического (нефинитного) истолкования квантора общности. Логические исследования, проведенные в течение последнего столетия, свидетельствуют, однако, о полной надежности классической логики. Здесь достаточно напомнить об исследованиях А.Н. Колмогорова, которые показывают, что теории, использующие закон исключенного третьего, могут быть переведены в систему рассуждений, не опирающуюся на этот закон. Об этом же говорит и теорема Гёделя, согласно которой классическая арифметика является столь же непротиворечивой, как и арифметика интуиционистская. С точки зрения этих и многих других результатов представляется правомерным вывод о полной надежности классической логики и о неправомерности брауэровской критики закона исключенного третьего. Но если верно, что закон исключенного третьего не имеет тех дефектов, которые приписывает ему интуиционистская критика, то мы можем отказаться от требования конструктивности метатеоретических рассуждений. Можно настаивать лишь на требованиях содержательности и конкретности метаязыка, которые представляются действительно существенными. Анализ показывает, что такая либерализация метатеории, будучи теоретически оправданной, привела бы к строгому обоснованию арифметики, математического анализа и существенной части теории множеств.

Аналогичная критика представляется справедливой и в отношении некоторых других требований к метатеории. Современный анализ логики математического мышления позволяет утверждать, что семантические средства должны быть признаны в качестве законного элемента обосновательных рассуждений, несмотря на то, что они не могут быть включены в метатеорию в ее гильбертовском понимании. Сторонники строгого гильбертовского подхода ставят здесь неоправданные запреты. Э. Мендельсон пишет о непротиворечивости принятого им варианта формализованной арифметики (системы S): «Если мы признаем стандартную интерпретацию моделью теории S , тогда мы должны признать и факт непротиворечивости этой системы, однако семантические методы, включающие в себя, как правило, известную долю теоретико-множественных рассуждений, по мнению некоторых математиков, являются слишком ненадежной основой для доказательства непротиворечивости»¹. Если философский и методологический анализ математического рассуждения позволяет обосновать надежность семантических средств, по крайней мере в известных пределах, то все доказательства непротиворечивости, опирающиеся на такого рода качественную семантику, должны быть признаны законными, обладающими абсолютной достоверностью. Представляется, что разделение доказательств на семантические и синтаксические, безразличное для обычной математической

¹ Мендельсон Э. Введение в математическую логику. М., 1972. С. 108.

практики, должно быть признано безразличным и для сферы обосновательных рассуждений. В настоящее время уже имеются убедительные с математической точки зрения доказательства непротиворечивости математических теорий с использованием семантических соображений. Здесь можно указать на доказательство непротиворечивости арифметики, данное Н.М. Нагорным, которое исходит из понятия реализуемости¹.

Гносеологический анализ показывает, что слишком сильным и не вполне оправданным является также общее требование Гильберта к структуре метатеории, предусматривающее полное исключение из нее определений, не относящихся к математике. Несомненно, что метатеоретическое рассуждение может прибегать к аподиктически очевидным (интуитивно ясным) представлениям, не имеющим строгого математического определения. Мы можем, к примеру, принимать некоторые логические и общие математические принципы как априори истинные, без математического уточнения понятия априорности. Разумеется, что эта стратегия должна быть обоснована в рамках гносеологического анализа априорности.

Современный логический и гносеологический анализ свидетельствует, что мы можем отказаться не только от ограничений на логику метатеории, но в определенной мере и от требования финитности. Этот последний шаг, будучи обоснован, обеспечил бы принятие известных доказательств непротиворечивости арифметики, проведенных с использованием принципа трансфинитной индукции.

Из сказанного можно сделать следующий вывод: проблема обоснования математики в настоящее время пока не может считаться решенной ни в положительном, ни в отрицательном смысле и есть все основания полагать, что возможности ее положительного решения не так ограничены, как это представляют себе скептики, опирающиеся исключительно на факт провала традиционных программ обоснования. У нас нет абсолютных запретов на появление других более успешных программ, которые будут исходить из более адекватных представлений о природе математического мышления и об условиях его строгости. Мы должны хорошо осознавать то обстоятельство, что наше продвижение к строгому обоснованию математики зависит от нашего понимания природы математического мышления, которое находится в процессе постоянного совершенствования.

¹ См.: *Нагорный Н.М.* К вопросу о непротиворечивости классической формальной арифметики. Вычислительный центр РАН. М., 1995.

1.6. Философско-методологические и исторические проблемы математизации знания

Логическая автономность математики не означает автономности функциональной: математика развивается не для самой себя, а в ориентации на запросы научного знания. Особенности развития математического знания могут быть в полной мере поняты только с учетом этой внешней связи. Развитие математики в Новое время, конечно, не было автономным, оно было продиктовано развитием техники, промышленности и теоретического естествознания. Развитие математического анализа, как известно, самым тесным образом связано с проблемами механики и теоретической физики в целом. Расширяющееся приложение математики к нематематическим наукам составляет суть процесса, который мы называем математизацией знания.

Общая схема математизации знания предельно проста и сводится в конечном итоге к интерпретации математической теории через понятия теории содержательной или, если идти со стороны содержания, к выявлению математических связей и отношений, отражающих определенные аспекты реальности, зафиксированные в содержательной теории. Классическим примером эффективной математизации является применение математики к проблемам механики. Это применение основано на структурном тождестве математических и содержательных законов. Мы замечаем, что если дана формула, выражающая зависимость пройденного пути от времени, то производная от этого выражения по времени будет соответствовать величине скорости движения, а вторая производная — величине ускорения. Это замечательное соответствие математических и физических понятий позволяет все понятия и связи механики записать в виде математических функций и установить между этими функциями четкие, чисто математические связи. Проблемы механики переводятся таким образом в чисто математическую плоскость, точно таким же образом, как проблемы геометрии были в свое время преобразованы Декартом в проблемы алгебры благодаря выявлению соответствия между геометрическими и алгебраическими понятиями. В процессе математизации, однако, математическая теория интерпретируется не в понятиях другой математической теории, а в понятиях теории содержательной.

Важно заметить, что процесс математизации зависит как от развития математики, так и от зрелости содержательной науки. Математизация механики не состоялась бы, если бы не была разработана в достаточной мере теория дифференциального исчисления, но, с другой стороны, она не состоялась бы без ясного определения таких понятий, как масса, ускорение, количество движения и т.д. Без этих понятий мы не сформулировали бы в ясной форме законов механики и не смогли бы выявить их

собственно формальную или математическую структуру. Математика применяется к тем областям знания, которые достигли достаточно высокой степени структуризации своего объекта. Практика показывает, что далеко не все науки способны к ясной структуризации предмета, обеспечивающей использование математического метода.

Пример механики позволяет нам ввести важное понятие классической или полной математизации. Мы будем называть математизацию теории полной, если:

- качественные характеристики объектов теории допускают адекватную меру;
- все основные понятия и принципы теории поддаются выражению в математических понятиях;
- математическая теория позволяет осуществить достаточно точные предсказания в области действия (приложения) этой теории.

Очевидно, что классическая механика уже в XVIII в. достигла степени полной математизации. Не только исходные понятия теории, какими являются сила, масса и ускорение, определены через строгие формальные отношения к другим понятиям, но и все производные понятия выведены на основе исходных. То же самое относится и к единицам измерения. Исходные величины, а именно величины массы, длины и времени определены через общезначимые эталоны, производные же величины — через исходные на основе теоретических связей между ними. Полная математизация имеет место также и в других физических теориях, таких, как термодинамика, электродинамика, квантовая механика и теория поля. Принципы этих теорий имеют адекватное математическое представление, все их внутренние величины определены через исходные, и эти теории обладают высокой адекватностью отражения реальности в том смысле, что они способны давать точные предсказания и описания процессов, протекающих в природе и в различного рода технических устройствах.

Для математизации научной теории принципиально важным является допустимый в ней способ измерения величин. Мы должны различать адекватные и неадекватные меры. Меру величины можно назвать адекватной, если мы убеждены, что большей величине соответствует большая мера, равным величинам — равные меры и при увеличении величины в некоторое число раз ее мера увеличивается в то же самое число раз. Адекватная мера предполагает наличие способа измерения, прежде всего, единиц измерения, зафиксированных в виде устойчивых эталонов. Все физические величины обладают в этом смысле адекватной мерой, поскольку они выражаются в конечном итоге через меры длины, массы и времени, которые фиксируются с предельной определенностью.

Основной недостаток теорий за пределами физики заключается в отсутствии адекватных мер, и поэтому приходится прибегать, как правило, к условным мерам, которые мало пригодны для точного выражения функ-

циональных связей. У нас нет адекватной меры для определения величины грамотности общества, и мы вынуждены пользоваться для выражения ее такими условными характеристиками, как среднее число лет, которое затрачивается в данной стране на обучение ребенка, уровень финансирования системы образования и т.д. Конечно, мы имеем качественные признаки, позволяющие отличить развитую экономику от менее развитой, но не существует единого показателя, позволяющего дать точное количественное выражение качества экономической системы. Условность измерения ведет к условности устанавливаемых функциональных связей и к ограничению теоретического анализа в смысле точности предсказаний.

Существенное отличие современной математизации от классической состоит в том, что она не является полной. Она фрагментарна в том смысле, что математическому моделированию поддаются лишь некоторые частные процессы, исследуемые теорией, но не теория в целом. Мы строим здесь модель для некоторого процесса, не имея математического представления об основных понятиях и принципах теории. Примером такой частичной математизации является математическая модель сосуществования хищников и жертв в биоценозе, предложенная В. Вольтерра. Интуитивно ясно, что увеличение числа зайцев в лесу как потенциальных жертв ведет к увеличению числа волков как особей, потребляющих зайцев в пищу, и что слишком бурное размножение волков должно привести к уменьшению числа зайцев и, в конце концов, к сокращению числа волков. Намечается, таким образом, некоторое взаимодействие двух линий развития во времени. Эта ситуация может быть записана в следующих уравнениях:

$$\frac{dN}{dt} = rN - aCN;$$

$$\frac{dC}{dt} = kaCN - gC,$$

где N — число жертв, C — число хищников, a , r , k , g — коэффициенты, характеризующие взаимодействие хищников и жертв, устанавливаемые на основе опыта. Эти уравнения допускают уточнение и в принципе могут служить для предсказания тенденций увеличения или уменьшения основных видов в биоценозе. Известно, что математическое моделирование процессов в биоценозе дает неплохие результаты в прогнозах вылова различных пород рыб по сезонам в замкнутых водных бассейнах¹.

Этот пример показывает особенности неклассической (фрагментарной) математизации. Такая математизация не захватывает принципов на-

¹ Детальный анализ уравнений Вольтерра см.: Тубулин В.Н., Барабашева Ю.М., Григорян А.А., Девяткова Г.Н., Угер Е.Г. Математическое моделирование в экологии. Историко-методологический анализ. М., 1999.

уки в целом, она относится исключительно к некоторым выделенным, изолированным фрагментам. Важно также то, что такого рода математизация не опирается на адекватные меры и не обеспечивает точного предсказания. Математизация знания за пределами физики является фрагментарной и неточной из-за отсутствия адекватно измеряемых величин. Имеются серьезные доводы в пользу того, что математизация за пределами физики не имеет шансов стать полной и адекватной математизацией в определенном выше смысле. Ни одна гуманитарная наука, конечно, не может достичь такой законченной аксиоматической структуры изложения, которую приобрела механика уже на ранней стадии своего развития. Опыт науки последних десятилетий показывает, однако, что несмотря на указанные недостатки фрагментарной математизации, она завоевывает все новые и новые области, демонстрируя таким образом свою полезность. Все говорит о том, что гуманитарные науки по мере своего развития будут требовать все более широкого использования математических методов.

В философском плане основная проблема математизации состоит в прояснении ее онтологической основы, ее обусловленности сложностью предмета науки. История науки ясно показывает, что математической обработке поддаются только те теории, в которых могут быть выявлены модели, пригодные для количественной обработки и для определения в точных понятиях. Математизация знания зависит, таким образом, в первую очередь от внутренних особенностей самого этого знания, от его способности к внутренней определенности, от наличия в нем достаточно определенных и вместе с тем достаточно содержательных схем. Научные теории сильно различаются по своей способности к строгому определению понятий и в разной степени способны к представлению своих законов в математических понятиях. Проблема состоит в уяснении условий, обуславливающих возможность математизации знания, в установлении требований, позволяющих понять возможную сферу эффективности математического метода. В настоящее время мы не имеем здесь сколько-нибудь ясных представлений, и можно сказать, что существующая теория математизации знания ограничивается пока лишь анализом ее истории и сравнением типов задач и используемого математического аппарата.

Современная математизация знания отличается от классической и в том смысле, что она тесно связана с развитием вычислительной техники и в этом плане может быть квалифицирована так же, как его компьютеризация. Это обстоятельство объясняется прежде всего тем, что модельный и приближенный характер современной математизации требует совершенствования (подгонки) модели к условиям реальности. Такого рода совершенствование модели не может быть достигнуто средствами традиционного теоретического анализа, но во многих случаях легко достигается на основе вычислительного эксперимента. Можно сказать, что вычислительный эксперимент позволяет преодолеть самый существенный

недостаток фрагментарной математизации — отсутствие адекватных мер и точности предсказания. Известно, что достаточно точные модели поведения объектов могут быть построены и в тех случаях, где еще не достигнуто адекватного теоретического описания и даже нет ясного понимания процесса. Продвижение математических методов в психологию и гуманитарные науки было бы невозможным, если бы мы должны были опираться здесь только на достигнутое теоретическое понимание процессов и на строгую дедукцию из принципов. Современная математизация обладает, таким образом, некоторой независимостью от теории, что является одним из ее преимуществ перед математизацией классической.

Для понимания математизации знания и общего механизма соотношения математики и опыта в процессе развития науки важно также пояснить такие относящиеся к ней явления, как математическое предвосхищение и математическая гипотеза. Явление математического предвосхищения состоит в применении к описанию реальности математических понятий и теорий, созданных первоначально исключительно из теоретических соображений, без прямой связи с опытом. Так, математическая теория групп, созданная Лежандром, Абелем и Галуа, нашла в прошлом столетии использование в квантовой механике и теории элементарных частиц, а неевклидовы геометрии — в теории относительности. Аналогичным образом обнаружилась тесная связь с опытом абстрактных топологических пространств и даже закономерностей распределения простых чисел, которые открывались, конечно, без всякой связи с запросами теоретического естествознания. А. Эйнштейн в статье о Кеплере высказывал восхищение загадочной гармонией природы и мысли, благодаря которой геометрические фигуры, придуманные древними, а именно эллипс и гипербола, нашли в Новое время реализацию в орбитах небесных тел¹. Н. Бурбаки также усматривает проблему в том, что некоторые аспекты экспериментальной действительности «как будто в результате предопределенности» укладываются в некоторые из существующих математических форм². Конечно, здесь не следует усматривать какой-либо мистики. Эти факты показывают, однако, наличие глубинных связей между развитием математики и опытных наук, которые не сводятся к простому взаимовлиянию структур и которые нам предстоит еще понять в процессе методологического анализа.

Явление математической гипотезы состоит в том, что чисто формальные, иногда даже непреднамеренные изменения математических уравнений, описывающих определенные стороны реальности, приводят к закономерностям, описывающим другие стороны реальности или сущест-

¹ См.: Эйнштейн А. Физика и реальность. М., 1965. С. 109.

² См.: Бурбаки Н. Архитектура математики // Бурбаки Н. Очерки по истории математики. М., 1963. С. 258.

венно расширяющим поле использования первоначальной теории¹. Впечатляющим примером такой формальной вариации является уравнение Шрёдингера, полученное в результате модификации классического волнового уравнения. Этот путь привел в конечном итоге к прояснению принципов квантовой механики и широкого поля ее приложений. Особенностью этого пути является то, что математический аппарат теории появляется раньше его адекватной содержательной интерпретации. Некоторые исследователи методологии науки видят в этом новую форму взаимодействия между математикой и научной теорией, появившуюся в XX в., которая характеризуется тем, что математика начинает играть ведущую и решающую роль в становлении физической (содержательной) теории².

Математическая гипотеза родственна математическому предвосхищению, так как в том и другом случае речь идет об активной и опережающей роли математики в развитии содержательной теории. Но тут есть и существенное различие: говоря о математическом предвосхищении, мы фиксируем некоторого рода исторически реализующуюся тенденцию, способность математики готовить форму для новых физических теорий, в то время как в случае с математической гипотезой мы говорим о сознательном использовании этой особенности развития математики, т.е. о некотором методе, основанном на этом свойстве математической теории. Можно сказать, что математическая гипотеза является методологической реализацией, предвосхищающей способности математического мышления.

Современная математизация знания в методологическом плане представляет собой сложное, противоречивое и во многих отношениях еще не вполне понятое явление. Мы ясно видим, что, хотя усложнение объекта исследования создает почти непреодолимые затруднения для математического представления теории, спрос на математику со стороны науки, в том числе и наук за пределами физики, постоянно растет. Вопрос о перспективах математизации знания, таким образом, остается открытым. Для понимания этих перспектив необходимо иметь более определенные знания об условиях применения математики к таким объектам, как объекты биологии, психологии и социальной науки. Достаточно полной методологической теории, отвечающей на эти вопросы, мы пока не имеем.

Вопросы для самопроверки

1. Что общего и в чем состоит существенное различие в подходе к методологическим проблемам математики в рамках фундаменталистского и нефундаменталистского направлений в современной философии математики?

¹ См.: Кузнецов И.В. Избранные труды по методологии физики. М., 1975. С. 85—101.

² См.: Визгин Вл.П. Проблемы взаимосвязи математики и физики. Историко-математические исследования. М., 1975. Вып. XX; Клайн М. Математика. Утрата определенности. М., 1988. Гл. 13.

2. В чем состоит особая роль геометрии как теоретической науки в становлении дедуктивной формы изложения математического знания?
3. Каким образом закономерности развития математики связаны с различием теоретической и практической математики?
4. Укажите основные расхождения между эмпирическим и априористским истолкованием математических понятий.
5. Что значит обосновать математическую теорию с логицистской, интуиционистской и формалистской точки зрения?
6. В чем состоят особенности современной математизации знания?

Темы рефератов

1. Место математики в культуре.
2. Абстракции и идеальные объекты в математике.
3. Взгляды математиков на методологические проблемы науки (Г. Кантор, Д. Гильберт, А. Пуанкаре, Г. Вейль, Н.Н. Лузин, А.Н. Колмогоров, В.И. Арнольд, С.П. Новиков).
4. Математика и физика в их историческом взаимодействии.
5. Логика и интуиция в математике.
6. Проблема бесконечности в математике.
7. Особенности развития математики.
8. Эмпиризм в философии математики.
9. Априористская концепция математики.
10. Аксиоматический метод в математике.
11. Математическое предвосхищение и математическая гипотеза.
12. Проблема обоснования математики.
13. Методологические особенности современной математизации знания.
14. Философские проблемы теории вероятностей.
15. Роль компьютеров в развитии современной математики.
16. Социокультурные концепции развития математики (работы К. Поппера, И. Лакатоса, Ф. Китчера, А.Г. Барабашева).
17. Развитие математики и проблемы математического образования (работы В.И. Арнольда, А.М. Абрамова, по колмогоровской реформе и др.).

Литература

- Абрамов А.М.* О педагогическом наследии А.Н. Колмогорова // УМН. 1988. Вып. 6. Т. 43. С. 39—74.
- Арнольд В.И.* Математическая дуэль вокруг Бурбаки // Вестник РАН. 2002. Т. 72. № 3.
- Барабашев А.Г.* Будущее математики. Методологические аспекты прогнозирования. М., 1991.
- Бурбаки Н.* Очерки по истории математики. М., 1963.
- Бычков С.Н.* Египетская геометрия и греческая наука // Историко-математические исследования. Вторая серия. М., 2001. Вып. 6 (41).

- Бычков С.Н.* Математика в историческом измерении // Вопросы истории естествознания и техники. 2003. № 3.
- Волошинов А.В.* Математика и искусство. М., 2000.
- Григорян А.А.* Закономерности и парадоксы развития теории вероятностей. Философско-методологический анализ. М., 2004.
- Закономерности развития современной математики. М., 1987.
- Казарян В.П., Лолаев Т.П.* Математика и культура. М., 2004.
- Кацивели Г. (Шилов Г.Е.).* Математика и действительность // Историко-математические исследования. Вып. 20 (1975).
- Клайн М.* Математика. Поиск истины. М., 1988.
- Клайн М.* Математика. Утрата определенности. М., 1984.
- Колмогоров А.Н.* Математика в ее историческом развитии / Под ред. В.А. Успенского. М., 1991.
- Лакатос И.* Доказательства и опровержения. Как доказывают теоремы. М., 1967.
- Молодший В.Н.* Очерки по философским вопросам математики. М., 1969.
- Новиков С.П.* Вторая половина XX века и ее итог: кризис физико-математического сообщества в России и на Западе // Историко-математические исследования. Вторая серия. М., 2002. Вып. 7 (42).
- Образование, которое мы можем потерять: Сборник / Под общ. ред. В.А. Садовниченко. М., 2002.
- Перминов В.Я.* Философия и основания математики. М., 2001.
- Степин В.С.* Теоретическое знание. М., 2003.
- Стили в математике: социокультурная философия математики / Под ред. А.Г. Барабашева. СПб., 1999.
- Целищев В.В.* Философия математики. Новосибирск, 2002. Ч. 1.
- Яновская С.А.* Из истории аксиоматики // Историко-математические исследования. М., 1958. Вып. 11.
- Kitcher Ph.* The Nature of Mathematical Knowledge. N.Y., 1983.
- Wilder R.* Mathematics as a Cultural System. Oxford, 1981.

2. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

2.1. Философские проблемы физики

2.1.1. Место физики в системе наук

Естественные науки и культура

Современная цивилизация носит техногенный характер. Это означает, что в системе этой цивилизации наука занимает одно из ведущих мест. Бесспорным является ведущая роль науки (прежде всего естествознания) в развитии материально-технического базиса современной цивилизации. Все, что нас окружает, во многом создано и было бы невозможно без развитой системы научного знания. В отличие от ремесленной техники античного и средневекового общества современная техника была бы просто невозможна вне ее научного фундамента. Атомная промышленность и энергетика, современный транспорт, химическая промышленность, электроника, биотехнология и медицина, телевидение и Интернет и т.д. и т.п. — все это немислимо без науки.

Признание ведущей роли науки в создании и функционировании материально-технического базиса цивилизации, по-видимому, не должно вызывать возражений. Горячо обсуждается тезис о месте науки в системе культуры. Приходится встречаться с крайними утверждениями о том, что наука вообще чуть ли не враждебна культуре, что она нужна лишь для функционирования материально-технического базиса цивилизации и не должна претендовать на какую-то общекультурную роль.

Попробуем разобраться в этом. На наш взгляд, один из возможных ракурсов, под которым можно рассматривать развитие человечества, является рассмотрение этого развития под углом зрения доминирования в общей системе культуры тех или иных мировоззренческих характеристик. На первых этапах такой доминантой являлась система религиозно-

мифологических представлений. Следующим этапом (по крайней мере, для европейской ойкумены) стала античная цивилизация, для которой такой доминантой можно считать философию. Третий этап связан с крушением античной цивилизации и наступлением эпохи Средних веков, когда доминантой выступает религиозное (для европейской ойкумены) христианское мировоззрение.

Уже здесь напрашивается возражение, связанное с обвинением подобного подхода в так называемом европоцентризме: а где же в этой схеме Древний Восток, Индия, Китай (а можно еще добавить цивилизации майи, инков, ацтеков)? Дело в том, что изложенная выше схема носит, конечно, в известной степени искусственный характер. Это взгляд на предшествующую историю с точки зрения сегодняшнего дня. С этой позиции современная цивилизация является по своим доминирующим характеристикам цивилизацией в определенном смысле европейской. Сказанное отнюдь не следует понимать в смысле отрицания самобытности и ценности исламской, китайской, индийской цивилизаций, а лишь в том смысле, что все они усваивают и каждая по-своему преломляет ставшие глобальными характеристики, возникшие и получившие развитие в рамках европейской цивилизации.

Эти черты прежде всего связаны с феноменом новоевропейской науки. Вопрос о том, когда возникла наука, часто является предметом дискуссии. Своими корнями наука уходит в глубокую древность. Зачатки науки можно обнаружить и на Древнем Востоке, и в Китае, и в Индии. Однако наука в том виде, в каком она существует сегодня, — это новоевропейский феномен, возникший в эпоху Галилея и Ньютона. Великая научная революция XVII в. означала крупнейший общекультурный сдвиг. Б. Рассел особо выделяет в истории человечества именно XVII век, замечая, что в начале его еще пылают костры, на которых сжигают ведьм, а в его конце уже создается первая научная картина мира — выходят ньютоновские «Математические начала натуральной философии». Рискнем допустить, что в рамках очерченной схемы общекультурной доминантой цивилизации Нового времени является прежде всего наука.

Физика как фундамент естествознания

По общепринятому мнению, физика образует фундамент естествознания. Постараемся раскрыть этот тезис, рассматривая основные аспекты, в которых обычно употребляется термин «фундаментальность», и попробуем выделить основные аспекты фундаментальности физики.

Лингвистическая фундаментальность физики. Естественные науки являются эмпирическими в том смысле, что их положения основываются на совокупности эмпирических данных и проверяются путем сопоставления с ними. Следовательно, для них фундаментальное значение име-

ют высказывания, описывающие эти данные. В обыденной жизни сообщения о каком-либо факте есть описание чего-то непосредственно наблюдаемого. В физике отчет об экспериментальных фактах обязательно предполагает совокупность теорий, дающих истолкование тому, что непосредственно констатируется. Еще в конце XIX в. П. Дюгем отмечал: «Физический эксперимент есть точное наблюдение группы явлений, связанное с истолкованием этих явлений. Это истолкование заменяет конкретные данные, действительно полученные наблюдением, абстрактными и символическими описаниями, соответствующими этим данным, на основании допущенных наблюдателем теорий»¹.

Эта черта характеризует прежде всего физический эксперимент (причем в сколько-нибудь сложных случаях предполагается использование соответствующих приборов). Большинство наблюдений как в физике, так и в других науках, носит «приборный» характер, и поэтому не только осознание экспериментальных фактов и их связи друг с другом предполагает наличие соответствующей теории, но и простое описание того, что наблюдается, опирается на теоретические представления об используемых приборах и позволяет истолковать, например, трек в камере Вильсона как след определенной элементарной частицы.

Центральным в развиваемом взгляде является утверждение преимущественно физического характера любых используемых приборов. Приборов биологических, физиологических, химических и т.д. не бывает. Любой используемый ученым прибор есть всегда в своей основе физический объект и для истолкования своих показаний требует соответствующих физических теорий. Это обстоятельство делает язык физики неотъемлемым элементом языка любой другой естественно-научной дисциплины и может быть названо лингвистической (языковой) фундаментальностью физики.

Эпистемологическая фундаментальность физики (доктрина моно- и полифундаментальности). Среди разнообразных значений слова «фундаментальность» можно выделить еще один аспект, связанный с отношением физики к эмпирическим данным. Как известно, слово «фундаментальность» применительно к науке означает различие наук теоретических, ориентированных на раскрытие законов, описывающих изучаемый объект безотносительно к его практическому использованию. В этом смысле справедливо говорить о фундаментальном характере самых различных научных концепций в физике, химии, биологии, геологии и т.д. На наш взгляд, целесообразно ввести понятие так называемой эпистемологической фундаментальности.

Как уже отмечалось, естественные науки опираются на эмпирические данные. На первых этапах развития естествознания в методологии естест-

¹ Дюгем П. Физическая теория. Ее цель и строение. СПб., 1910. С. 175.

венных наук доминировал так называемый индуктивистский подход, согласно которому наиболее общие положения естественных наук непосредственно выводятся из опытных данных путем прямых индуктивных обобщений. Этот упрощенный взгляд отвергнут в современной философии науки. Данное обстоятельство нашло отражение в четко сформулированном и ставшем, по существу, афоризмом тезисе А. Эйнштейна: «Нет логического пути, ведущего от опытных данных к теории». По выражению Эйнштейна, наиболее важные фундаментальные законы науки не выводятся из опытных данных, а в лучшем случае лишь «навеваются» ими.

Рассматривая систему естественно-научных дисциплин, правомерно поставить вопрос: выводятся ли наиболее важные положения данной дисциплины из каких-либо других научных концепций или их единственным оправданием является ссылка на опытные данные? (Как сказали бы в XVIII в.: выводятся ли положения данной дисциплины из другой дисциплины или выводятся непосредственно из опыта?)

Теперь в связи со сказанным можно ввести понятия «монофундаментальность» и «полифундаментальность». Тезис монофундаментальности утверждает, что есть лишь одна фундаментальная дисциплина, положения которой ни из каких других дисциплин вывести нельзя — они обречены на фундаментальный (в смысле ниоткуда не выводимый) характер. Концепция полифундаментальности предполагает наличие многих фундаментальных (в указанном смысле) наук.

В реальной истории естественных наук на фундаментальный статус претендовали (точнее сказать, не претендовали, а им реально обладали) физика, химия, биология. Это означает, что основные положения этих наук оправдывались ссылкой на опыт и ниоткуда не могли быть выведены. Явно упрощая реальную историю науки, можно сказать, что первой лишилась фундаментального статуса химия. На сегодня основные особенности химии объясняются на базе квантовой физики. То, что в XIX в. рассматривалось как сугубо специфическая особенность химии (особая сила «химического сродства», валентность, периодический закон Менделеева), сегодня получает точное квантово-механическое обоснование, если угодно, выводится из квантовой физики.

Резюмировать изложенное можно так: химия лишилась фундаментального статуса (разумеется, только в указанном здесь смысле), но приобрела глубокое теоретическое обоснование. В этом смысле можно сказать, что физика обречена на фундаментальный статус. Даже если допустить, что в будущем появится некая наука, из которой можно будет теоретически вывести современную физику, то эта гипотетическая наука и будет называться новой физикой.

Следует заметить, что изложенное здесь решение вопроса о статусе химии является дискуссионным, хотя возражения, на наш взгляд, и не носят достаточно убедительный характер.

Сложнее обстоит дело со статусом биологии. На сегодня судьба биологии становится похожей на судьбу химии. В XX в. произошли радикальные сдвиги в биологии: открытие двойной спирали ДНК, создание молекулярной генетики, развитие неравновесной термодинамики и синергетики — все это позволяет не просто говорить о важнейших жизненных феноменах на языке простого описания, а раскрывать их глубокую физико-химическую основу. Тем не менее вопрос о фундаментальности биологии на сегодня не может считаться решенным на уровне, сопоставимом с химией. Грубо говоря, признание фундаментальности биологии означает признание особого класса биологических законов, в принципе не могущем быть объясненным на базе физико-химических законов. На наш взгляд, признание таких (их иногда называют биотоническими) законов представляется не очень вероятным.

Подытоживая все изложенное, правомерно сказать, что физика обладает особой фундаментальностью, которую можно назвать эпистемологической. Следует, правда, отметить экзотическую возможность — признать тезис монофундаментальности и наделить такой фундаментальностью не физику, а некую другую дисциплину. Скажем, можно настаивать на тех или иных вариантах *организмических* концепций и приписывать монофундаментальный статус биологии. Можно утверждать, что основные особенности любых наук выводятся из неких философских установок. Подобные построения, конечно, возможны, но они явно находятся за пределами науки.

Онтологическая фундаментальность физики (оппозиция редукционизма и антиредукционизма). Концепция монофундаментальности, о которой речь шла выше, может быть названа и концепцией редукционизма — различие здесь в ракурсе, в котором рассматривается проблема. В предыдущем разделе она изучалась под эпистемологическим углом зрения, а здесь будет рассматриваться как проблема онтологическая, т.е. как проблема, касающаяся строения реальности, устройства окружающего нас мира.

Прежде всего разберемся, что следует понимать под редукционизмом. В советской философии эта проблема часто обсуждалась в связи с развитой Ф. Энгельсом концепцией форм движения материи. В этой концепции Энгельса, на наш взгляд, были как верные моменты, так и неверные. Безусловно верным представляется тезис о движении как способе существования материи и выделении различных структурных уровней организации материи (названных Энгельсом формами движения материи). В диалектическом материализме советских времен основное внимание акцентировалось на подчеркивании качественной специфичности высших форм движения (биологической по сравнению с химической, химической по сравнению с физической). Например, утверждалось, что в химической форме движения физическая форма играет побочную роль, а основное содержание поставляется химией. Стремление объяснить главные особенно-

сти химических процессов на базе физических законов клеймилось как редукционизм, т.е. сведение высшего к низшему, сложного — к простому, целого — к элементам и т.д. Для большей убедительности редукционизм критиковался как механицизм, как сведение всего и вся к механике.

Разумеется, термин «редукционизм» имеет множество разнообразных оттенков. Редукционизмом, например, объявлялось объяснение феномена сознания материальными процессами головного мозга. Ряд авторов вообще ставил знак равенства между редукционизмом и материализмом. Мы не будем касаться всего многообразия оттенков, связываемых в разных контекстах со словом «редукционизм», а подчеркнем лишь следующее: под редукционизмом здесь не будет пониматься отрицание качественного своеобразия более высоких уровней материальной организации по сравнению с нижележащими (и в этом смысле более фундаментальными) уровнями. Вместе с тем редукционизм не довольствуется лишь описанием этого качественного своеобразия, а ставит задачу его объяснения на основе законов нижележащего уровня. Разумеется, объект химии (атом и молекула) сложнее элементарных частиц, но его функционирование объясняется на основе законов, описывающих поведение элементарных частиц. Поэтому редукционизм — это не отрицание качественного своеобразия, а требование его объяснения. В основе так понятого редукционизма лежит, конечно, определенная онтологическая предпосылка, а именно — иерархическая структура реальности. Предельно упрощенно формулируя основной тезис редукционизма, можно сказать словами Р. Фейнмана, что все в мире состоит из атомов, все может быть описано на языке движений, колебаний, этих атомов.

В заключение несколько слов об оппозиции редукционизма и антиредукционизма (в частности, так называемого холизма). На наш взгляд (безусловно, дискуссионный и спорный), антиредукционизм фиксирует некую целостность, некий качественно своеобразный феномен и дает его первоначальное описание. В этом его продуктивная роль. Редукционизм всегда требует идти глубже, попытаться понять целое на основе познания его элементов, т.е. объяснить целостность, а не просто констатировать ее наличие.

2.1.2. Онтологические проблемы физики

Основной функцией науки, определяющей все остальные, в том числе и социальные, является приобретение фундаментальных знаний о реальности, ее наиболее фундаментальных объектах и законах их взаимосвязи. Естественно, далеко не каждая область научного исследования, как и не каждый ученый в своей повседневной работе, выходит на изучение базовых принципов сущего, тем не менее именно эти принципы и являются «завет-

ной мечтой» науки в целом. При этом в развитии как отдельных наук, так и всего естествознания в целом особую роль играют обобщенные схемы — образы предмета исследования, в которых фиксируются основные системные характеристики изучаемой реальности. В философии наиболее общие сущности и категории сущего изучает онтология, учение о бытии как таковом. В некоем специфическом значении мы можем говорить и об онтологии физического знания, где посредством ряда принципов эксплицируется картина исследуемой реальности, создается физическая картина мира.

Как отмечает В.С. Степин, в научных картинах мира, частным случаем которых выступает физическая картина мира, «обобщенная характеристика предмета исследования вводится... посредством представлений (1) о фундаментальных объектах, на которых полагаются построенными все другие объекты, изучаемые соответствующей наукой, (2) о типологии изучаемых объектов, (3) об общих закономерностях их взаимодействия, (4) о пространственно-временной структуре реальности»¹. Картина мира является основанием научных теорий, обеспечивает систематизацию знаний в рамках соответствующей науки, «функционирует в качестве исследовательской программы, которая целенаправляет постановку задач как эмпирического, так и теоретического поиска и выбор средств их решения»².

Базисная онтология теории — это несводимый концептуальный элемент в логической реконструкции реальности в рамках этой теории. В противовес видимости или эпифеноменам, а также в отличие от просто эвристических или конвенциональных средств теории такая онтология касается реального существования. В качестве репрезентации глубокой реальности онтология теории обладает большой объясняющей силой: все явления и феномены, описываемые теорией, могут быть выведены из нее как результат ее поведения.

С развитием естествознания происходит изменение видения предметных областей конкретных наук, что порождает эволюцию естественно-научной картины мира, приводит к пересмотру ранее сложившихся представлений о действительности. Изменение картины мира — сложный и неоднозначный процесс. Каждая из конкретно-исторических форм картины исследуемой реальности реализуется в целом ряде модификаций, выражающих основные этапы развития научных знаний. Возникновение новых представлений о реальности и их последующее вхождение в картину мира предполагает конкуренцию целого ряда альтернативных исследовательских программ, что неоднократно наблюдалось на всем протяжении истории развития науки.

В физическом познании в качестве примера можно привести борьбу декартовской и ньютоновской концепций природы в рамках механисти-

¹ Степин В.С. Философская антропология и философия науки. М., 1992. С. 126.

² Там же. С. 128.

ческой картины мира. В рамках электродинамической картины мира долгое время конкурировали программа Ампера—Вебера, с одной стороны, и программа Фарадея—Максвелла — с другой. Новые картины реальности выдвигаются первоначально как гипотезы. Такая гипотеза может сосуществовать долгое время наряду с прежней картиной реальности, пока не пройдет долгий процесс своего обоснования. С течением времени происходит «коренная ломка» старых представлений, возникает и начинает работать новая картина мира.

В развитии физического знания выделяют механистическую, электромагнитную и квантово-релятивистскую картины мира. Механистическая картина мира сложилась при переходе от эпохи Возрождения к эпохе Нового времени. Важнейшую роль в ее построении сыграли такие философские принципы, как принцип материального единства мира, исключаящий средневековое разделение на мир небесный и мир земной, принцип причинности и законосообразности природных процессов. В это же время был сформулирован принцип экспериментального обоснования знания, отказ от созерцательности и установка на соединение экспериментального исследования природы с описанием ее законов на языке математики. Последнее положение стало одним из ключевых, резко отграничив науку Нового времени от средневековой науки.

Наиболее общие онтологические представления находят свое отражение в представлениях более частного порядка. Например, принцип единства мира оказался тесно связанным с концепцией абсолютного пространства и времени и их однородности. Среди онтологических принципов, посредством которых эксплицировалась картина реальности в эпоху господства механистической картины мира, можно назвать следующие: мир состоит из неделимых корпускул; их взаимодействие осуществляется как мгновенная передача сил по прямой; тела, образованные из корпускул, перемещаются в абсолютном пространстве с течением абсолютного времени. В свою очередь, эти положения находят свое выражение в более частных теоретических схемах. В той же механистической картине мира таким абстракциям, как «неделимая корпускула», «мгновенное взаимодействие между телами по прямой, меняющее их состояние движения», «абсолютные пространство и время», соответствуют следующие конструкции теоретической схемы: «система материальных точек», «сила», «инерциальная система отсчета». Механистическая картина мира, сложившаяся во второй половине XVII в., господствовала в науке до появления электродинамической картины мира (последняя четверть XIX в.).

В XIX в. к числу основных свойств, описывающих тела наряду с массой, стали добавлять такую характеристику, как электрический заряд. Английскому физику М. Фарадею опытным путем удалось показать, что между магнетизмом и электричеством существует прямая динамическая связь. Тем самым он впервые объединил электричество и магнетизм, вве-

для понятие электромагнитного поля. Немаловажную роль при этом сыграла философская убежденность Фарадея в единстве материи и силы. Его экспериментальные исследования подтвердили, что электричество и магнетизм передаются в пространстве не мгновенно по прямой, а по линиям различной конфигурации от точки к точке. Эти линии, заполняя пространство вокруг зарядов и источников магнетизма, воздействовали на заряженные тела. Как подчеркивал Фарадей, силы не могут существовать в отрыве от материи, поэтому линии сил необходимо связать с материей и рассматривать ее как особую субстанцию. Так сложилась концепция поля, ставшая фундаментальной в последующей физике.

Понятие поля в конце XIX в. было тесно связано с концепцией эфира, которую можно рассматривать в качестве своеобразного «рудимента» механистической картины мира. Эфир трактовался как непрерывная механическая среда, заполняющая все пространство. Возмущения этой среды рассматривались как электромагнитное поле. С эфиром ассоциировалось понятие выделенной системы отсчета, тесно связанной с понятием абсолютного пространства.

Опыт Майкельсона—Морли не подтвердил концепцию эфира, что привело к появлению и утверждению теории относительности, радикально пересмотревшей понятия пространства и времени. Сформировалась релятивистская картина мира. На смену абсолютному пространству и абсолютному времени, своеобразной неподвижной «сцене», на которой разыгрывались физические явления, пришло совершенно иное понимание пространства и времени. Оказалось, что свойства пространства-времени не абсолютны, они не являются сущностями, «сущими сами по себе», их свойства тесно связаны друг с другом, и мы вправе говорить о едином четырехмерном пространстве-времени. В специальной теории относительности конкретные свойства пространства и времени (наблюдаемые расстояния и промежутки времени) зависят от выбора инерциальной системы отсчета, а в общей теории относительности — и от распределения масс вещества.

Еще более радикальными, кардинально изменившими наши понятия о веществе и его движении, стали квантовые представления. Квантовая механика сформировалась при изучении свойств объектов микромира — атомов и составляющих его частиц. Необычными оказались представления о так называемом корпускулярно-волновом дуализме в поведении микрочастиц. Это свойство микрообъектов не имеет аналогов в привычном для нас мире. Оказалось, что частицы вещества проявляют волновые свойства и, наоборот, свет, рассматривавшийся всегда с волновой точки зрения, проявляет при излучении и поглощении корпускулярные свойства. Последовательное развитие идей квантовой механики привело к тому, что движение частиц в пространстве стало невозможно отождествлять с механическим движением макрообъекта. Частице вообще нельзя при-

писать определенную координату, ее движение описывается своеобразной волновой функцией, амплитудами волн вероятности. В соответствии с этим мы можем найти лишь вероятность нахождения частицы вблизи данной точки пространства, причем выполняется один из наиболее фундаментальных принципов квантовой механики, принцип неопределенности Гейзенберга: чем более точно известно положение частицы, тем более неопределенным становится ее импульс, и наоборот.

Еще более необычным представляется принцип дополнительности Н. Бора. Кратко и емко этот принцип сформулирован его учеником Дж.А. Уилером: «Никакой квантовый феномен не может считаться таковым, пока он не является наблюдаемым (регистрируемым) феноменом»¹. Суть этого положения состоит в том, что свойства микрообъектов проявляются в зависимости от экспериментального окружения: в одних условиях электрон будет проявлять волновые свойства, в других — корпускулярные. По Бору, мы даже не вправе говорить о свойствах электрона до его наблюдения, о его существовании «самом по себе», что ставит целый ряд философских вопросов, таких, как вопросы о наблюдаемости объекта, субъект-объектных отношениях и другие, которые приводят к различным интерпретациям квантовой механики.

В современной физике квантовые и релятивистские представления синтезированы в единую картину мира, что позволяет говорить о квантово-релятивистской картине мира. В ней, точнее в квантовой теории поля, где, собственно, и объединены квантовые и релятивистские представления, фундаментальными абстракциями являются понятия частиц и полей, переносчиков взаимодействий. Такое разделение соответствует традиционному разделению материи, сложившемуся уже к концу XIX в., на вещество и поле. Вещество при этом рассматривается «сложенным» из элементарных «кирпичиков». Долгое время, практически до начала XX в., в качестве таких «кирпичиков» мироздания рассматривались атомы (от *греч.* *atomos* — неделимый), наименьшие частички химических элементов, являющихся носителем свойств этих элементов. Однако целый ряд открытий опровергли представления о неизменности атома. В 1903 г. Э. Резерфордом и Ф. Содди радиоактивность была объяснена превращением химических элементов. Позднее на основе изучения рассеяния α -частиц на атомах тяжелых элементов в 1911 г. Резерфорд предложил планетарную модель атома, состоящего из ядра и окружающих его электронов.

Результатом общих успехов в изучении строения вещества, прежде всего атомного ядра, стало формирование понятия элементарных частиц. Под ними первоначально подразумевались простейшие, далее ни на что не разложимые частицы, из которых состоит вся материя. В настоящее время ма-

¹ См.: *Weeler J.A.* Niels Bohr in Today's Words // *Quantum Theory and Measurement*. Princeton University Press. N.Y., 1983.

ло кто из физиков сомневается, что большинство частиц имеет структуру, но тем не менее исторически сложившееся название продолжает существовать. Все частицы участвуют в тех или иных взаимодействиях, переносчиком которых, по современным представлениям, являются поля.

Понятие поля было сформулировано, как мы уже упоминали, Фарадеем при изучении электрических и магнитных явлений. Концепция поля явилась возрождением концепции близкодействия, восходящей к идеям Р. Декарта (первая половина XVII в.). В механистической картине мира существовало представление о дальном действии, согласно которому взаимодействие между объектами осуществляется мгновенно, через пустое пространство, которое само не участвует в передаче взаимодействия. С открытием поля на смену концепции дального действия пришла идея близкодействия. Согласно этой концепции, взаимодействие между телами осуществляется посредством тех или иных полей, непрерывно распределенных в пространстве. Частицы, участвующие во взаимодействии, создают в каждой точке пространства особое состояние — поле сил, которое проявляется в воздействии на другие частицы, находящиеся в любой другой точке пространства. До появления специальной теории относительности (СТО) поле интерпретировалось, как отмечалось выше, в механистическом духе, как упругое напряжение гипотетической среды — «эфира». СТО отвергла «эфир» как особую среду и придала идее поля фундаментальный смысл.

Частицы и поля в классической физике считались различными видами материи, тесно связанными друг с другом, хотя и резко различающимися по своим свойствам. Частицы рассматривались как дискретные, локальные образования в пространстве, которым присуще конечное число степеней свободы. Поля же, в отличие от частиц, характеризовались непрерывностью распространения в пространстве и бесконечным числом степеней свободы. Обе формы материи обладают такими характеристиками, как масса, энергия и импульс.

В современной физике с появлением квантовой теории, точнее корпускулярно-волнового дуализма, резкое разделение материи на поля и частицы потеряло свой смысл. Еще в начале XX в. в работах М. Планка и А. Эйнштейна было показано, что свет поглощается и излучается порциями, квантами света, названными позднее фотонами. В современной квантовой теории показано, что энергия и импульс поля изменяются дискретным образом, так что им всегда можно сопоставить определенные частицы (электромагнитному полю — фотоны, гравитационному — гравитоны и т.д.). А это означает: классическое описание поля (в отличие от описания частиц) непрерывными функциями является лишь приближением, имеющим свою определенную область применения. Более того, в квантовой механике доказывается, что любую систему взаимодействующих частиц можно описать с помощью некоторого квантового поля. Следовательно, не только каждому полю соответствуют определенные частицы, но и всем

частицам — квантовые поля. Этот факт и является выражением корпускулярно-волнового дуализма материи.

Несмотря на дуализм такого рода, разделение материи на вещество и поле не потеряло свой смысл. Дело в том, что частицы вещества и кванты полей описываются различными квантовыми статистиками и ведут себя совершенно различным образом. Каждая частица в квантовой механике обладает особым квантовым числом — спином, характеризующим внутренний вращательный момент частицы. Спин может быть целым (включая нулевой) или полуцелым. Так, фотоны, глюоны, хиггсовские бозоны и другие частицы, переносящие известные физические взаимодействия, имеют спин, равный единице или нулю. Гипотетические гравитоны обладают спином, равным двум. Частицы такого рода называются бозонами.

Электроны, протоны, нейтроны и другие частицы, составляющие вещество (атомы, молекулы и т.д.), имеют полуцелый спин и называются фермионами. Фермионы, или частицы вещества, подчиняются статистике Ферми—Дирака, для которой справедлив принцип запрета Паули, в соответствии с которым любые две тождественные частицы с полуцелым спином не могут одновременно находиться в одном и том же состоянии. Все кванты полей являются бозе-частицами и подчиняются статистике Бозе—Эйнштейна, где принцип запрета Паули не справедлив: в одном и том же состоянии может находиться любое количество бозе-частиц.

Поля, а точнее взаимодействия элементарных частиц, делят феноменологически на несколько классов: сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное. Сильное является самым интенсивным из всех известных взаимодействий и приводит к наиболее прочной связи элементарных частиц. Именно оно отвечает за связь нуклонов (протонов и нейтронов) в атомных ядрах. Электромагнитное взаимодействие обуславливает взаимодействие элементарных частиц с электромагнитным полем и характеризуется меньшей интенсивностью по сравнению с сильным. Его носителем является фотон — квант электромагнитного поля, элементарная частица, не имеющая массы покоя. Слабое взаимодействие связано с распадом элементарных частиц, в частности с распадом квазистабильных частиц, время жизни которых находится в пределах 10^{-6} — 10^{-14} с. Это взаимодействие вызывает превращение в атомном ядре нейтрона в протон, электрон и антинейтрино.

Гравитационное взаимодействие является наиболее слабым из всех взаимодействий и присуще абсолютно всем частицам. Радиус его действия (как и электромагнитного) не ограничен. Именно оно имеет решающее значение для крупномасштабного строения Вселенной.

Фундаментальной задачей современной физики является создание единой теории всех физических взаимодействий и частиц. Создание такой теории базируется на трех основных физических идеях, рассматриваемых в настоящее время как наиболее фундаментальные. Речь идет о

калибровочной природе всех физических взаимодействий, о лептонно-кварковом структурном уровне в строении вещества и спонтанном нарушении симметрии первичного вакуума.

В современной теории поля укоренилось представление, что каждому типу взаимодействий соответствует некоторая группа симметрий, а поля—переносчики взаимодействий трактуются как нарушения этих симметрий. В этом и состоит основная идея калибровочного подхода. Как известно, каждый тип элементарных частиц характеризуется своим специфическим законом сохранения. В свою очередь, как показывается в теоретической физике, каждый из законов сохранения является проявлением определенного вида симметрии. Существуют «внутренние» симметрии, не связанные с преобразованиями реального пространства-времени. Требование инвариантности законов природы при локальных, т.е. зависящих от пространственных координат, преобразованиях, связанных с этими симметриями, приводит к тому, что в уравнения движения частиц приходится вводить компенсирующие добавки, которые и описывают взаимодействие частиц.

Примечательной особенностью современного подхода в теории поля является то, что все поля (а вместе с тем и частицы) оказываются определенными геометрическими объектами. Так, адекватным математическим аппаратом теории калибровочных полей служит теория так называемых расслоенных пространств. «Слоями» (с которыми и связаны те или иные внутренние симметрии) являются различные дополнительные пространства, связанные с обычным пространством-временем, которое рассматривается как «базовое пространство», или «базовая поверхность». К этой поверхности могут быть построены дополнительные пространства: касательные плоскости, нормали, какие-либо другие геометрические структуры. Расслоенное пространство и есть совокупность всех слоев, находящихся в определенном отношении друг с другом.

Если базовое пространство искривлено (каковым, например, и является наше пространство-время с точки зрения общей теории относительности), то с каждой точкой такого пространства можно сопоставить свои слои, которые, в свою очередь, связаны друг с другом определенными отношениями и описываются так называемыми «связностями» расслоенных пространств. Оказалось, что калибровочные поля (например, фотоны, т.е. электромагнитное поле) описываются связностью расслоенных пространств. Поля, характеризующие частицы-источники (например, электроны), описываются сечениями расслоенного пространства. Внутренняя симметрия, локализация которой и «порождает» калибровочные поля, является группой симметрии слоя.

Классификация взаимодействий тесно связана с классификацией частиц. В настоящее время известно более 350 элементарных частиц, и это число продолжает непрерывно расти. По современным представлениям, все

частицы можно свести к относительно небольшому количеству «истинно» элементарных частиц, своего рода «кирпичиков» мироздания. Оказалось, что сильно взаимодействующие частицы адроны состоят из относительно небольшого числа кварков — первичных, «бесструктурных», по современным представлениям, частиц. Лептоны (электроны, мюоны, тяжелые лептоны — τ -лептоны) являются также бесструктурными частицами. Взаимодействия осуществляются посредством квантов соответствующих полей.

Все окружающее нас вещество построено из частиц четырех типов. Это протоны и нейтроны (их общее название — нуклоны), входящие в состав атомных ядер, электроны и нейтрино (последние возникают при распаде бета-активных ядер).

Электроны в атомах связаны с ядром электромагнитными силами, нуклоны внутри ядра — сильным взаимодействием, а распад нейтрона, как и аналогичный распад внутриядерного протона, обусловлен слабыми взаимодействиями.

В рамках так называемой стандартной модели физики элементарных частиц (СМ) показывается, что нуклоны состоят из кварков двух типов, которые обозначают обычно u и d . В таблицах элементарных частиц кварк u обычно занимает верхнюю строчку и называется «верхним» (от *англ.* *up*), а кварк d — нижнюю и называется «нижним» (*down*). Примечательно то, что кварки имеют дробный электрический заряд в единицах

заряда электрона: $q_u = -\frac{2}{3}|e|$ и $q_d = -\frac{1}{3}|e|$. Соответствующие структурные формулы протона и нейтрона имеют вид: $p = uud$ и $n = udd$. Как видно, протоны и нейтроны состоят из трех кварков, однако принцип запрета Паули не нарушается, так как кроме электрического заряда кварки обладают специфическим «сильным» зарядом, который называется «цветом». Такое название он получил по аналогии с обычными цветами для того, чтобы подчеркнуть, что смешение трех цветов кварков делает протон или нейтрон бесцветным. Соответственно различают три типа («цвета») сильных зарядов — красный (r), желтый (y) и зеленый (g).

Экспериментальные данные подтверждают, что частиц на самом деле гораздо больше и существует два дополнительных семейства частиц. Эти семейства (их называют еще поколениями) также состоят из кварков — аналогов u и d («очарованные» (s) и «странные» (b) кварки), заряженных лептонов — аналогов электрона (мюон и τ -лептон) и двух типов нейтрино — аналогов ν_e (соответственно — мюонное нейтрино и τ -нейтрино).

Частицы второго и третьего поколений рассматривают обычно как возбужденные состояния частиц первого поколения. Сходство этих поколений состоит в том, что они совершенно одинаково участвуют в фундаментальных взаимодействиях. Различие же проявляется в том, что массы частиц второго поколения систематически выше масс частиц пер-

вого поколения. То же самое можно сказать и об отношении масс третьего и второго поколений.

Стандартная модель (СМ) кроме частиц вещества включает в себя также кванты полей, переносчиков соответствующих взаимодействий. Фотоны (γ) осуществляют электромагнитное взаимодействие между заряженными частицами. Масса покоя фотона равна нулю, так же как и его электрический заряд.

Переносчиками слабого взаимодействия выступают так называемые промежуточные векторные бозоны, две заряженные частицы — W^+ , W^- и одна нейтральная Z^0 . Они обладают значительной массой, в связи с чем слабое взаимодействие является короткодействующим в отличие от электромагнитного.

Кванты полей, переносящих сильное взаимодействие, называются глюонами (от *англ.* glue — клей). Глюоны «склеивают» между собой кварки, осуществляя их так называемый конфайнмент (*англ.* confinement — пленение). Конфайнмент демонстрирует то необычное обстоятельство, что кварки никогда не наблюдаются в свободном состоянии, они всегда находятся «в плену», заключены внутри адронов. Их масса равна нулю, но, в отличие от фотонов, они несут на себе двойной цветной заряд. Анализ показывает, что имеется восемь типов глюонов. То обстоятельство, что глюоны несут на себе цветной заряд, приводит к интересному следствию: они сильно взаимодействуют не только с кварками, но также и между собой. Поэтому глюонное поле совсем не похоже на фотонное, оно является нелинейным, что приводит к серьезным трудностям в его описании.

Предположительно переносчиком гравитационного взаимодействия является гравитон. Однако его существование пока экспериментально не установлено, как и не построена квантовая теория гравитации, из которой и следует его существование.

Все взаимодействия характеризуются силой, определяемой величиной заряда соответствующего взаимодействия. Их относительные силы, если взять за единицу константу связи сильного взаимодействия, соотносятся следующим образом:

$$k_s : k_e : k_w : k_g = 1 : (1/137) : 10^{-5} : 10^{-39},$$

где k_s — константа связи сильного взаимодействия, k_e — константа связи электромагнитного взаимодействия, k_w — константа связи слабого взаимодействия и k_g — константа связи гравитационного взаимодействия.

Данные константы связи вовсе не являются постоянными и зависят от энергии взаимодействующих частиц. Предполагается, что константы связи с ростом энергии взаимодействия растут и сливаются при больших энергиях. Это обстоятельство стимулирует поиски единой теории всех физических взаимодействий — единой теории поля. В настоящее время построена и подтверждена экспериментально лишь единая теория электро-

магнитных и слабых взаимодействий (С. Вайнберг, А. Салам, Ш. Глэшоу — 1967) — теория электрослабых взаимодействий. Существует также теория, объединяющая в единое поле сильное и электрослабое поля. Она предсказывает несохранение барионного заряда и как следствие — спонтанный распад протона (со временем жизни порядка 10^{30} — 10^{32} лет), ряд других эффектов, которые пока экспериментально никак не подтверждены.

В создании единой теории поля, как отмечалось выше, ключевую роль играет идея спонтанного нарушения вакуума. Вакуум в современной физике не абсолютное ничто, как представлялось ранее, а некоторое низшее состояние квантованных полей, характеризующееся отсутствием каких-либо реальных частиц. Классический вакуум (полное отсутствие поля), по сути, означает наличие определенных (равных нулю) значений полевых динамических переменных. Квантовый же принцип неопределенности говорит о невозможности для квантовых полей иметь в фиксированной точке пространства одновременно нулевое значение некоторой переменной и ее нулевую скорость изменения. Это и порождает специфическое свойство квантованных полей — их нулевые колебания, принципиально не устранимое своеобразное «дрожание», которое зафиксировано экспериментально. Вакуумные флуктуации (нулевые колебания) существуют в каждой точке пространства и могут взаимодействовать с любыми элементарными частицами.

В современной физике понятие вакуума стало одним из основных в том смысле, что его свойства определяют свойства всех остальных состояний. Частицы и поля являются в некотором смысле лишь «модификацией» вакуума, а сами их свойства определяются взаимодействием с самим вакуумом, структуры, их породившей. Вакуум, по современным представлениям, обладает сложной структурой, и структура эта тесно связана с теорией расслоенных пространств. Элементы материи, частицы, рассматриваются как возбуждения вакуума. Сами по себе вакуумные флуктуации нестабильны, однако стабилизируются при взаимодействии с кварковыми структурами. Именно так образуются реальные мезоны и барионы. Это и означает, что вакуум можно считать системой, порождающей материю. Ключевым понятием при таком подходе становится понятие спонтанного нарушения симметрии.

Идея спонтанного нарушения симметрии вакуума означает отход от представления о вакууме, в котором среднее значение энергии всех физических полей равно нулю. Оказывается, что могут существовать состояния с наименьшей энергией при отличном от нуля значении некоторых физических полей. Неустойчивость и, как следствие, спонтанное нарушение симметрии вакуума, своеобразная его «деформация» приводит к существованию вакуумного конденсата — состояния с отличным от нуля вакуумным средним. Вакуум в этом состоянии имеет вполне определенные энергетические характеристики, и это состояние следует рас-

смаатривать как материальный объект. Оно называется хиггсовским конденсатом (ХК), по имени Хиггса, впервые предложившего идею спонтанного нарушения симметрии. Как показывает теория, могут существовать и коллективные возбуждения ХК. Кванты этих возбуждений называют хиггсовскими бозонами (ХБ).

В задаче экспериментального обнаружения ХБ состоит первая и основная проблема стандартной модели (СМ). Ее решение планируется осуществить в ближайшие 10 лет на крупнейших ускорителях. Свойства ХБ несут уникальную информацию о свойствах самого вакуумного конденсата и его функциях, одной из которых является формирование масс покоя всех элементарных частиц. Обнаружение ХБ — ключевое событие, необходимое для подтверждения всех изложенных концепций современной теории фундаментальных взаимодействий.

Другой проблемой СМ является обоснование количества известных поколений частиц, выяснение природы их сходств и различий. Сходство заключается в том, что частицы всех поколений совершенно одинаково участвуют в фундаментальных взаимодействиях. Различие же, в частности, состоит в упомянутом выше расщеплении их спектра масс: частицы второго и третьего поколений имеют более высокое значение масс. В рамках существующей теории это объясняется на основании гипотезы о различной интенсивности взаимодействий частиц разных поколений с изначальным ХК. В целом такая гипотеза представляется достаточно искусственной. Частицы, которые в принципе тождественны во всех отношениях, по какой-то причине по-разному взаимодействуют с одним и тем же конденсатом. Очевидно, в этом проявляется неполнота наших знаний о вакууме.

Третья принципиальная проблема СМ — это выделенный статус нейтрино. В настоящее время накопилось достаточно много экспериментальных данных, говорящих в пользу того, что нейтрино обладают очень маленькой (но все же отличной от нуля) массой. Численные оценки показывают, что они лежат в интервале от 1 до 10 эВ, что примерно в 10 тыс. раз меньше ближайшей к ним массы электрона и в 10 млрд раз легче самого тяжелого t -кварка. Необходимо понять, в чем состоит физическая причина столь сильного различия масс элементарных частиц. Вопрос этот представляется тем более острым, что в рамках существующей теории нет никаких причин, запрещающих нейтрино иметь те же величины массы, что и другие частицы. Эксперимент заставляет вводить в теорию некий малый параметр, связанный с массой нейтрино, резко отделяющий их от других частиц в спектре масс своего поколения. В настоящее время мы просто не знаем причин появления столь малого параметра.

Рассмотрение этих проблем требует либо включения в теорию более сложных и пока неизвестных вакуумных структур, либо принципиального выхода за рамки СМ, и даже пересмотр тех принципиальных оснований, на которых она строилась.

Здесь мы напрямую сталкиваемся с философскими проблемами современной физики, а именно — с проблемой онтологического статуса объектов, рассматриваемых в теории. Частицы и поля, возникающие в теории, предполагаются существующими в природе, что вовсе не очевидно. В качестве примеров можно привести так называемые виртуальные частицы, а также хиггсовский бозон. Рассмотрим пример виртуальных частиц.

В квантовой теории, точнее в теории взаимодействия частиц, само взаимодействие представляется как обмен промежуточными — виртуальными — частицами (ВЧ). Это теоретические объекты, в связи с которыми в свое время обсуждалась проблема физической реальности. ВЧ — объекты в современной квантовой теории поля, наделенные всеми характеристиками, что и реальные, «физические» частицы, но не удовлетворяющие некоторым существенным условиям и ограничениям, накладываемым на характеристики реальных частиц.

Процессы обмена ВЧ изображаются в импульсном представлении так называемыми диаграммами Фейнмана. Сами взаимодействующие частицы изображаются на этих диаграммах сплошными линиями, частицы, переносящие взаимодействия, — пунктирными. Существует бесконечное множество диаграмм, содержащих все возможные варианты взаимодействия исходных частиц с промежуточными, как и промежуточных друг с другом.

Виртуальные частицы описываются во многих своих аспектах как обычные элементарные частицы, т.е. они обладают различными типами зарядов, спином и т.д. Однако есть и существенные отличия. Имеется два различных типа интерпретации виртуальных частиц. Первая трактовка заключается в том, что в процессе рождения виртуальной частицы не выполняется закон сохранения энергии, т.е. имеет место неопределенность энергии ΔE в состоянии с виртуальной частицей. Эта неопределенность в силу известного соотношения квантовой механики $\Delta E \times \Delta t \geq \hbar$ не может существовать в течение сколь угодно большого промежутка времени. Таким образом, виртуальная частица не может находиться в асимптотически свободном состоянии и не может наблюдаться как кинематически свободная, она фигурирует в теории взаимодействия лишь в качестве промежуточного состояния.

Вторая интерпретация исходит из допущения строгого сохранения энергии в каждом акте рождения или поглощения виртуальной частицы, но при этом предполагается, что сами эти частицы не удовлетворяют обычному релятивистскому соотношению, связывающему энергию, импульс и массу частицы $E^2 - c^2 P^2 = m_0^2 c^4$. В физике это называется «сходом с массовой поверхности». При этом сходе у фотона может «появиться» масса, а обычная частица — оказаться в области с мнимой массой ($m_0' < 0$). Данная интерпретация, будучи математически эквивалентна первой, не столь ясна, но приводит к тем же следствиям — виртуальные частицы кинематически ненаблюдаемы.

Понятие виртуальных частиц ставит ряд принципиальных вопросов, требующих своего разрешения. И это относится не только к теоретической физике, но и к сфере философии. Возникают принципиальные вопросы статуса их существования, их наблюдаемости и природы¹.

ВЧ характеризуются некоторым «мерцающим» бытием. Они не существуют таким же образом, как обычные частицы, и никогда не наблюдаются актуально. С точки зрения философии их адекватное понимание может быть достигнуто посредством концепции многомодусного бытия. Если классическая физика имеет дело с объектами, существование которых может быть отнесено лишь к актуальному бытию, то анализ квантовой механики, так же как и теории калибровочных полей, позволяет в принципе рассматривать сущее как имеющее более сложную онтологическую структуру. Объекты можно рассматривать сущими, по крайней мере, на двух модусах бытия — потенциальном и актуальном. При таком подходе ВЧ необходимо исследовать как объекты, существование которых отнесено только к модусу потенциального бытия. Они никогда не наблюдаются как реальные, действительные объекты, выступая лишь на мгновение из потенциальности, никогда не актуализируясь полностью. Это проявляется в так называемой флуктуации вакуума, зафиксированной экспериментально (например, так называемый лэмбовский сдвиг).

Другим примером, как уже говорилось, является хиггсовский бозон. Его существование предсказывается СМ, в которой он играет фундаментальную роль, и в ближайшие годы планируется проведение экспериментов, где такая частица могла бы быть обнаружена.

В последнее время центр тяжести по объединению фундаментальных взаимодействий сместился в сторону исследования так называемых суперструн. В этой концепции сохраняются идеи о суперсимметрии между бозонами и фермионами и добавляется идея о нелокальности (неточечности) физических объектов.

Нелокальные объекты в этой теории — суперструны — несут на себе фермионные и бозонные характеристики и заданы на многомерном пространстве-времени, размерность которого больше четырех. Суперструны понимаются как релятивистские одномерные объекты (одномерные в пространственном смысле, а с учетом времени они двухмерные) с характерными размерами порядка планковской длины — 10^{-33} см. Чаще всего рассматриваются суперструны в десятимерном пространстве, где шесть дополнительных измерений компактифицированы, т.е. определенным образом «свернуты» и не проявлены в реальном пространстве-времени.

Хотя теория суперструн и далека от завершения, она предсказывает существование ряда новых полей, новых структур вакуума, тех или иных свойств частиц, диктует, в частности, вполне определенные свойства

¹ См.: Хоружий С.С. Род или недород? // Вопросы философии. 1997. № 6.

ХБ, которые вполне можно проверить. Отсутствие ХБ в эксперименте или обнаружение их со свойствами, качественно отличными от предсказанных, может означать, что предложенные теории либо неверны, либо нуждаются в существенном пересмотре.

В настоящее время имеется целый ряд концепций, значительно отличающихся в своем подходе от стандартной модели. Отметим среди них концепцию техникварков и так называемую преонную гипотезу. Обе они исходят из предположения, что существуют первичные, наиболее фундаментальные частицы, из которых построены все остальные. Теория техникварков не сильно отличается от СМ. Согласно этой теории, ХБ не являются первичными, а построены из кварков нового типа, участвующих еще в одном, новом, типе сильного взаимодействия. Эти частицы и называют техникварками. Приставка *техни-* означает, что обнаружение этих частиц находится в пределах наших технологических возможностей.

Преонная гипотеза представляется более убедительной и отходит значительно дальше от СМ. Предполагается, что преоны являются наиболее фундаментальными элементарными частицами. По отношению к ним кварки, лептоны и промежуточные бозоны рассматриваются как составные, построенные из преонов. Объекты, которые не изменяются в ее рамках, — это фотоны и глюоны.

Все выдвинутые до сих пор концепции нацелены на построение некой единой теории, в рамках которой можно было бы дать целостное и непротиворечивое описание всех физических явлений. Физики часто называют ее — «теория всего». Существует и ряд концепций кандидатов на такого рода теории, в частности теория супергравитации. В ней делается попытка непротиворечивого включения гравитации в схему единых взаимодействий. Однако здесь возникают серьезные трудности. Дело в том, что группа преобразований, которые включают гравитацию, является «внешней». Она связана с преобразованиями реального пространства-времени, тогда как другие калибровочные поля — с уже упоминавшимися выше «внутренними» симметриями пространства. В 1970-е гг. были доказаны теоремы, которые показывают невозможность нетривиального объединения внешних и внутренних симметрий.

Различного рода суперсимметричные теории, хотя и далеки от завершения, тем не менее дают определенные предсказания относительно наблюдаемой реальности. Все они предполагают существование большого числа дополнительных полей и частиц, которые пока никто не наблюдал. Большинство из них требуют огромных значений энергии, пока не достижимых на современных ускорителях, но ряд эффектов, предсказываемых теорией, вполне может наблюдаться и при современных технических возможностях. Однако, в целом все развитие концепции суперсимметрий (суперструн), равно как и других объединительных моделей, происходит «внутри» самой себя и не дает пока каких-либо реальных результатов, которые можно было

бы сравнить с опытом. Поэтому было бы преждевременным говорить об истинности всех этих моделей. Существует проблема их обоснования, причем как на уровне эмпирическом, так и теоретическом.

На эмпирическом уровне в качестве определяющих факторов, подтверждающих или опровергающих данную теоретическую модель, могло бы стать наблюдение тех или иных частиц, предсказываемых в рамках теории. Однако здесь есть целый ряд трудностей. Во-первых, для этого требуются энергии, находящиеся пока за пределом наших технологических возможностей. Во-вторых, наблюдение частиц не является прямым; оно содержит ряд промежуточных этапов, и поэтому интерпретация наблюдаемых феноменов не является однозначной. И, наконец, в случае наблюдения некоторой частицы или эффекта, предсказываемых в рамках одной теории, легко может случиться, что данное явление может быть описано и в рамках совсем другой модели. Например, современные данные по позитрон-протонному рассеянию могут быть интерпретированы в рамках преонной гипотезы, однако наблюдаемые феномены укладываются не менее успешно и в ряд других моделей.

С еще большими трудностями мы сталкиваемся в выборе и обосновании наиболее адекватной теоретической модели. При явном недостатке экспериментальных фактов, подтверждающих теорию, на первое место выдвигаются методологические принципы типа самосогласованности теории, единства научного знания, соответствия, симметрии и простоты моделей и др.¹

Существенную роль при обосновании теорий играют идеи онтологического порядка. Это особенно заметно при рассмотрении теорий и моделей, радикально отличающихся от общепринятых. Практически все модели, которые мы рассматривали выше, можно отнести к «фундаменталистским»: они требуют введения тех или иных *наиболее* «фундаментальных» частиц, которые существуют в пространстве-времени. С точки зрения онтологии такой подход можно назвать субстанциалистским, когда вещи, объекты (в данном случае — частицы) существуют «сами по себе». Рассматривая же уроки теории относительности и квантовой механики, можно, вообще говоря, усомниться в адекватности такого подхода.

Уже в общей теории относительности свойства пространства-времени определяются и зависят от распределения масс вещества, т.е., в конечном счете, от частиц материи. Во всех же рассмотренных выше физических моделях пространственно-временной континуум служил базой или ареной для построения физических взаимодействий. В настоящее время существуют и развиваются концепции, где пространство-время исключено из первичных физических категорий. В них ставится задача

¹ См., в частности: Методологические принципы физики. История и современность. М., 1975.

получения пространства-времени как вторичного понятия, свойства которого вытекают из свойств частиц и переносчиков взаимодействий.

Одной из первых программ такого рода можно назвать теорию твисторов Р. Пенроуза, которая представляет собой серьезную научную программу выведения пространства-времени из некоторых более первичных понятий (твисторов), непосредственно характеризующих свойства элементарных частиц. В качестве побудительного мотива для построения такой модели была убежденность Пенроуза в том, что квантовая теория и теория относительности связаны между собой и должны описываться математическими величинами одной природы — комплексными величинами (комплексными спинорами — твисторами). Твистор простейшего типа представляет собой, по сути, безмассовую частицу в свободном состоянии. При этом она может обладать внутренним спином, а также «фазой», которую можно рассматривать как аналог плоскости поляризации. Такие структуры (твисторы) обладают естественной структурой четырехмерного комплексного пространства. Это пространство заменяет обычное пространство-время в качестве основы для описания физических явлений. Уже в самых ранних работах Пенроузом было показано, как можно ввести понятие евклидова пространства, исходя из предела вероятности взаимодействия большого количества частиц, квазистатически обменивающихся спинами. При таком подходе евклидова структура возникает из комбинаторных правил, которым удовлетворяет полный угловой момент в нерелятивистской квантовой механике. Строится Пенроузом и релятивистское обобщение этой модели. Главным при таком подходе является то, что задается твистор, из которого можно получить четырехмерный импульс частицы. Из двух твисторов строится вектор момента-импульса. Импульсы и моменты в такой теории являются более фундаментальными понятиями.

Можно задаться вопросом, почему в качестве первичного понятия выбираются объекты такого рода. Ответить на него можно было бы так: развивая такую теорию, мы надеемся, что в конце концов получим следствия, соответствующие известным наблюдательным данным или известной физической теории. Несмотря на то что этот ответ является разумным, ощущение «искусственности» введения такого рода объектов остается. Волевое задание твисторов вызывает множество вопросов, создает ощущение, что за ними должны находиться какие-то более глубокие принципы и понятия. Претендуя на выведение свойств пространства-времени, эта теория не дает, к примеру, обоснования размерности классического пространства-времени.

Концепция Пенроуза, так же как и все перечисленные выше другие концепции, находится в стадии разработки и далека от совершенства. Несомненно, что в их развитии и оценке немаловажную роль сыграют философские и методологические соображения, как это не раз бывало в истории физического знания.

2.1.3. Квантовая механика и объективность научного знания

Вопрос о том, объективно ли описание реальности, даваемое квантовой механикой, является предметом острых дискуссий со дня основания этой теории. Эйнштейн весьма скептически относился к тому, что сейчас называют стандартной интерпретацией квантовой механики, причем его беспокоил не столько даже ее статистический характер (то, что Бог может «играть в кости»), сколько ее субъективизм. Получивший сейчас распространение в среде критиков классической рациональности образ науки как предприятия, в котором идеалы объективности и истинности знания не работают, свое гносеологическое основание (как считают эти критики) имеет в особенностях квантово-механического описания реальности¹. Насколько справедливы такие выводы? Представляется, что утверждения о том, что в квантовой механике идеал объективности не работает, либо покоятся на недостаточно глубоком анализе ситуации, либо на непонимании сути дела. Но самая первая причина заключена в неоднозначности самого термина «объективность».

В проблеме объективности квантовой механики оказываются слитыми, нерасчлененными две разные проблемы, связанные с различным пониманием самого термина «объективность». Одна из них — это проблема *объектности* описания, т.е. описания реальности такой, как она существует сама по себе, без отсылки к наблюдателю. Другая — проблема объективности в смысле *адекватности теории действительности*. В методологическом сознании оба понятия оказываются, как правило, неразличимыми, как бы «склеенными», хотя на самом деле речь идет о разных вещах. И это порождает путаницу в аргументации и спорах.

В связи с этим, прежде чем отвечать на вопрос, дает ли квантовая механика объективное описание реальности, следует развести, «расклеить» эти два понятия. Без такого разведения мы не поймем, что происходит с идеалом объективности в квантовой физике.

Объективность как объектность квантово-механического описания реальности

Рассмотрим вначале круг проблем, связанных с объектностью описания. Согласно стандартной (копенгагенской) интерпретации квантовой механики, объектное описание недостижимо. Тезис о не-объектном характере квантового описания реальности имеет две трактовки.

¹ Основания для подобных утверждений дают иногда и сами творцы квантовой механики, делая неосторожные замечания. Так, характеризуя эпистемологические установки квантовой механики, Гейзенберг писал: «...Новая форма описания природы не отвечает прежнему идеалу научной истины...» (*Гейзенберг В. Шаги за горизонт. М., 1987. С. 301*) или «Пришлось вообще отказаться от объективного — в ньютоновском смысле — описания природы...» (Там же. С. 192).

Первая связана с проблемой независимости самой микрореальности или ее описания от сознания наблюдателя. Вопрос ставится так: что описывает квантовая механика — микромир или микромир плюс сознание наблюдателя? Этот вопрос действительно не раз поднимался физиками, в том числе и творцами квантовой теории. Его ставили Э. Шрёдингер, Дж.А. Уилер, Ю. Вигнер, А. Шимони и др.

Часть физиков отрицала такую возможность (Шрёдингер), часть относилась к идее положительно. Что при этом, однако, подразумевалось под сознанием и как именно предполагалось учитывать фактор сознания в теоретической реконструкции микрореальности, осталось неясным. Дальше деклараций о необходимости такого учета дело, по-видимому, не пошло. Вот как пишет об этом Шимони: «Мне представляется правдоподобным, что все попытки объяснить редукцию волнового пакета чисто физическим путем окажутся несостоятельными. Тогда останется лишь один тип объяснения перехода от квантово-механической потенциальности к актуальности: включение сознания. Я думаю, что Шрёдингер был не прав, исключая такую возможность априорно. Возможно, эмпирические данные покажут необходимость наложения новых ограничений на процедуру объективации... и выявят некоторые несовершенства на физическом уровне, некоторые, так сказать, трещины (fissures), через которые проявит себя существенно ментальный характер мира»¹. Как видим, утверждения ученого носят гипотетический и очень осторожный характер. Так, он добавляет, что для того, чтобы обсуждаемый тезис перестал быть чистой спекуляцией, необходимо выполнить тщательные эксперименты, которые к тому же должны быть воспроизводимыми².

Впрочем, вопрос продолжает дискутироваться³. Большая часть физиков весьма критически относится к возможности включения сознания наблюдателя в измерительную процедуру и отвергает саму эту возможность. Ссылаются, в частности, на то, что в процедуре измерения наблюдатель вполне может быть заменен компьютером, и в этом случае речь вообще может не вестись о чем-либо сознании⁴.

Следует отметить также, что проблема сознания в настоящее время воспринимается представителями всех традиционно связанных с изучением этого феномена научных дисциплин как одна из самых сложных и весьма далеких от разрешения. И пока она не будет прояснена, вряд ли

¹ Shimony A. Reflections on the Philosophy of Bohr, Heisenberg, and Schrodinger // A Portrait of Twenty-five Years. Boston Colloquium for the Philosophy of Science 1960—1985. Dordrecht, Boston, Lancaster, 1985. P. 314—315.

² Ibid. P. 315.

³ См.: Менский М.Б. Квантовая механика: новые эксперименты, новые приложения и новые формулировки старых вопросов // УФН. Т. 170. 2000. № 6. С. 631—648.

⁴ См.: Илларионов С.В. Современная наука так же объективна, как и классическая // Наука: возможности и границы. М., 2003.

вопрос об участии сознания наблюдателя в процедуре квантово-механического измерения может обсуждаться действительно серьезно. Так что мы не будем больше касаться его в рамках нашего изложения.

Вторая трактовка связана с тем, что квантовая механика (по крайней мере, в ее стандартной интерпретации), в отличие от классической, *не открывает* явления, которые существуют до любого акта измерения или описания. Эти явления создаются в процессе измерения, и квантовая механика только их и описывает, не «добираясь» до самой реальности. Если воспользоваться терминологией Б. Д'Эспанья, который проводит различие между «реальностью, независимой от сознания», и «эмпирической реальностью» (под которой он понимает мир феноменов, «т.е. образов независимой от сознания реальности, как она видится через искажающие ее очки наших человеческих возможностей в понимании и мышлении»¹), то стандартная интерпретация утверждает, что квантово-механическое описание относится только к эмпирической реальности. И если объектность понимать как описание реальности самой по себе, без ссылки на наблюдателя, следует признать, что квантовая механика и в самом деле не дает объектного описания.

Впрочем, и здесь не все так просто и однозначно, поскольку многие свойства микрообъектов, такие, как спин, масса, заряд, не зависят от макроприборов и, следовательно, характеризуют объект сам по себе. Действительно зависят от прибора такие свойства микрообъекта, как его положение в пространстве и импульс². Может быть, более справедливо будет утверждать, что квантово-механическое описание реальности является *не вполне* объектным. (Удачную форму выражения ситуации с объектностью в квантовой механике нашел Д'Эспанья, который охарактеризовал описание реальности, даваемое квантовой теорией, как «завуалированное» (*veiled*)³.)

Нам, однако, важно отметить, что именно объектность имел в виду Гейзенберг, когда он говорил об отказе квантовой механики от объективности описания микрореальности в квантовой механике (см. сноску 1 на с. 87). Да и вообще все утверждения, будто квантовая физика показала, что мы являемся не только зрителями, но и участниками драмы событий, фиксируют этот же аспект эпистемологической объективности, а именно объектность описания, даваемого квантовой механикой. Этот же смысл понятия объективности имел в виду Эйнштейн, когда он не принимал субъективизма ортодоксальной интерпретации квантовой ме-

¹ B. D'Espagnat. Describing Empirical Reality. Potentiality, Entanglement and Passion-at-a Distance. Quantum Mechanical Studies for Abner Shimony. Boston Studies in the Philosophy of Science. Dordrecht, Boston, London, 1997. Vol. 2.

² Марков М.А. О природе материи. М., 1976. С. 47.

³ D'Espagnat B. Veiled Reality. An Analysis of Present-Day Quantum Mechanical Concepts. Addison-Wesley, Reading, Mass., 1995.

ханики и говорил о ее неполноте¹. (Кстати, в известном определении В.И. Ленина понятия объективности знания как независимости его от человека и от человечества речь также идет об объективности знания. Мы будем стремиться обосновать, что объектность теоретического описания действительности в полной мере недостижима, и, следовательно, утверждение Ленина о том, что существует знание, не зависимое от человека и человечества, не соответствует действительности.)

Объективность как адекватность квантовой теории

Обратимся к объективности в смысле адекватности теоретического описания действительному положению дел в мире. Такая объективность является синонимом правильности теории, ее относительной истинности. Если она перестает достигаться в науке, то торжествует релятивизм (или плюрализм, который как раз и приветствуется критиками классической рациональности, характеризующими его как основную черту новой, неклассической рациональности).

Рассматривая этот аспект объективности, можно смело утверждать, что квантовая теория объективна в той же мере, что и классическая физика. В данном отношении при переходе от классической парадигмы к неклассической ничего не изменилось. Идеал объективности знания, в смысле адекватности его положению дел в мире, является таким же важным и значимым в неклассической физике, как и в классической. И там и здесь, делая скидку на историческую ограниченность и относительность теории, обусловленных уровнем существующей системы знаний, экспериментальными возможностями данного периода развития науки и техники и т.д., можно утверждать, что достигается хотя бы относительная истинность теорий.

Не существует ни одного экспериментального факта, который противоречил бы квантовой механике. Это теория находится в полном согласии со всеми имеющимися в наличии экспериментальными данными. Правда, методы достижения объективности знания в неклассической физике отличаются от методов классической. В отличие от классической физики, где для получения информации об объекте достаточно экспериментальной установки одного типа, для получения информации о микрообъекте необходимо использование двух типов экспериментальных установок

¹ «Дорогой Шрёдингер, — писал А. Эйнштейн, — Вы являетесь единственным из современных физиков... который понимает, что невозможно обойти вопрос об объективной реальности, если только быть честным. Большинство из них просто не понимают, какую рискованную игру ведут они с понятием реальности как существующей независимо от того, что установлено экспериментально. А ведь они каким-то образом верят, что квантовая теория обеспечивает описание реальности, и даже полное ее описание (Из переписки Эйнштейна и Шрёдингера. Цит. по: *Mermin D. A Bolt from the Blue. The E-P-R Paradox // Niels Bohr. A Centenary Volume. Cambridge, 1985. P. 143).*

(одна — для исследования волновых свойств микрообъекта, другая — корпускулярных). Эти приборы обеспечивают наблюдателя двумя типами *взаимоисключающей* информации, которые тем не менее каким-то образом *дополняют* друг друга.

Такие представления противоречат здравому смыслу (если, конечно, имеется в виду здравый смысл представителя классической науки). Но физики, по крайней мере, те, кто придерживается стандартной интерпретации квантовой механики, убеждены, что эта картина верна, что сколь бы странной она ни была, в ней зафиксировано, пусть относительно истинное, знание о микрореальности. Экспериментальное подтверждение нарушения известных неравенств Белла явилось, как утверждают физики, очень сильным аргументом в пользу того, что стандартная интерпретация квантовой механики адекватна действительности.

Так что в плане объективности — в смысле адекватности знания действительности — каноны рациональности не изменились. Изменились критерии, связанные с объектностью описания. В настоящее время после довольно длительного затишья на физиков и философов науки обрушилась лавина новых интерпретаций, стремящихся преодолеть не-объектный (в известном смысле субъектный) характер квантовой теории и разрешить ее парадоксы.

Присуще ли ученым стремление к объектности в той же мере, что и стремление к истинности, покажет время. Но то, что это две различные стратегии познавательной деятельности и две различные характеристики научного знания, уже очевидно. Поиск истины по-прежнему рассматривается учеными как основная цель научного исследования, в то время как достижение объектности описания многим исследователям уже не кажется столь необходимым. Ведь многие из них уже приняли стандартную интерпретацию, «смирившись» с ее не-объектным характером. Возможно, что стремление к объектности теоретического описания является не таким глубинным свойством психологии ученых, как жажда истины. Вполне может оказаться, что идеал объектности описания никогда не будет реализован в квантовой механике и не-объектная (стандартная) интерпретация этой теории будет признана окончательно верной.

Насколько универсально проведенное различие двух аспектов объективности?

Квантовая механика является универсальной теорией, она приложима ко всем явлениям действительности. Для объектов, масштабы которых много больше планковских, т.е. для объектов макромира, квантовыми эффектами можно просто пренебречь и использовать здесь уравнения классической механики. Но это не значит, что квантовая теория не приложима к уровню макромира! В этой связи есть определенный резон в том, чтобы утверждать: сформулированный выше вывод о том, что квантовая меха-

ника (согласно стандартной ее интерпретации) не дает объектного описания (но при этом дает объективное, относительно истинное описание реальности), является справедливым не только для неклассического, но и для классического, и постнеклассического естествознания.

Однако проблема не сводится к простому обобщению и переносу особенностей квантовой механики на все естествознание. Она значительно глубже. Следует учесть, что копенгагенская интерпретация хорошо «укладывается» в кантовскую теорию познания, которая во многих, а возможно и основных, своих чертах является наиболее адекватной процессу познавательной деятельности человека. Согласно этой гносеологии, познающий субъект имеет дело не с ноуменом, не с «вещью в себе», а с феноменом, который является продуктом синтеза априорных категорий рассудка и тем материалом ощущений, которые он получает от «вещи в себе». Но ведь и в квантовой теории, согласно стандартной (копенгагенской) ее интерпретации, исследователь имеет дело только с феноменами, с явлениями, а не с самими микрообъектами. Эти феномены возникают как результат оформления того неопределенного нечего, что продуцируется микрообъектом и существует до измерения, самим актом его взаимодействия с прибором в процессе измерения. (Кстати, это «ничто» очень напоминает кантовский трансцендентальный объект, который Кант определяет как то, что «лежит в основе внешних явлений», как «неизвестную нам основу явлений»¹.)

Возможны два варианта истолкования рассматриваемой специфики квантово-механического описания реальности: более сильное и менее сильное. Согласно более сильному, микрореальность не существует до акта измерения; она создается этим актом. Менее сильное состоит в том, что хотя микрореальность и считается непознаваемой (познаваемы только квантовые явления, т.е. результаты квантовых измерений), но ее существование до акта измерения не отрицается.

Очевидно, что кантовской гносеологии соответствует слабая версия. Какова в этом отношении стандартная, копенгагенская, интерпретация квантовой механики? Некоторые высказывания Бора, казалось бы, дают основания предполагать, что он склонялся к сильной версии. Так, близко знавший Бора и глубоко изучивший его философские взгляды А. Петерсен утверждает, что когда Бора спрашивали, отражает ли каким-либо образом математический аппарат квантовой механики лежащий в его основании квантовый мир, Бор отвечал: «Не существует никакого квантового мира. Есть только абстрактное описание, даваемое квантовой физикой. Неправильно думать, что задача физики состоит в том, чтобы открыть, что представляет собой природа. Физика интересуется только тем, что мы можем сказать о природе»². Так что действительно возника-

¹ Кант И. Критика чистого разума / Пер. Н.М. Соколова. СПб., 1902. С. 642.

² Petersen A. The Philosophy of Niels Bohr // Niels Bohr. A Centenary Volume. P. 305.

ет впечатление, что Бор — сторонник сильной версии. Однако внимательный читатель этих строк сразу же отметит: уже то, что Бор говорит о природе как существующей, позволяет утверждать, что взгляды Бора соответствовали все-таки слабой версии, а следовательно, кантовской гносеологии: ведь Кант отнюдь не отрицал существования «вещей в себе».

Точно так же ошибочно было бы утверждать, что Дж.А. Уилер отрицал существование микрореальности. Основанием для таких выводов служат нередко высказываемые Уилером суждения об участии человека в возникновении универсума¹. Думается, однако, что и Бор, и Уилер делали рассматриваемые заявления с целью заострить ситуацию в познании микромира, привлечь к ней внимание исследователей. Нам представляется, что более соответствуют подлинным взглядам Уилера те идеи, которые он изложил в одной из рассказанных им притчей. В ней передается диалог, якобы состоявшийся между Иеговой и Авраамом. «Иегова упрекает Авраама: “Ты бы даже не существовал, если бы не я”. “Да, Господь, я это знаю, — отвечает Авраам, — но и ты не был бы известен, если бы не я”»². В наше время, говорит Уилер, изменились участники диалога. Ими стали универсум и человек. Мораль сей притчи такова: универсум все-таки существовал до человека, и роль человека состоит в том, чтобы познавать, а не создавать его. И Уилер это хорошо понимает, что вполне соответствует кантовской гносеологии.

Развиваемой здесь трактовке проблемы эпистемологической объективности вполне соответствует не только квантовая теория, но и релятивистская физика. Нередко среди неспециалистов высказывается мнение о том, что теория относительности Эйнштейна является пристанищем релятивизма. Поводом для таких суждений служит то, что некоторые физические величины — пространственные и временные промежутки, масса тел — нельзя рассматривать в качестве абсолютных, как это было в классической физике: их значение зависит от того, в какой инерциальной системе отсчета они определяются. Иногда, отождествляя систему отсчета с наблюдателем, на этом основании делают даже вывод о том, что рассматриваемые величины являются субъективными. На самом деле, как справедливо утверждалось в многочисленных дискуссиях по философским вопросам релятивистской физики, о наблюдателе в данном случае можно вообще не упоминать: достаточно сослаться на вполне материальную систему отсчета. Так что субъективизм здесь ни при чем.

Используя принятую нами терминологию, можно утверждать, что рассматриваемые величины, не будучи ни в коей мере субъективными, не являются в то же время объективными (и, следовательно, являются в из-

¹ Подробно концепция Дж.А. Уилера проанализирована в работе: *Казютинский В.В.* Понятие реальности в квантовой космологии // Наука: возможности и границы. М., 2003.

² Niels Bohr. A Centenary Volume. P. 329.

вестной мере субъектными). Их определение требует отсылки к той системе отсчета, в которой они определяются. Это, однако, не мешает им быть объективными: используя преобразования Лоренца, мы всегда можем рассчитать величину пространственного или временного промежутка в любой инерциальной системе отсчета.

В свете проведенного нами различия (между объектностью и объективностью) становится понятна и ситуация в синергетике. Эта наука исследует человекоразмерные системы, включающие в себя человека¹. Для таких систем также невозможно построить объектное описание. Что касается объективности теорий — ее в синергетике добиваются точно так же, как и в классической науке. Пафос работы двух наших отечественных методологов синергетики² состоит в том, что, споря с И. Пригожиным и подвергая критике многие моменты его концепции, они стремятся дать более адекватное описание синергетических систем и процессов по сравнению с пригожинским. С этой целью они используют новые научные данные, результаты новых экспериментов, математические выкладки, теоретические рассуждения. Какие бы экзотические свойства ни выявляла синергетика в исследуемых ею сложных самоорганизующихся системах, связанных, в частности, с их принципиальной открытостью, нелинейным характером совершающихся в них процессов, непредсказуемостью (в классическом смысле слова) их развития и т.п., идеал объективности работает и здесь.

Более того, как отмечалось выше, рассматриваемая особенность естественно-научного знания — его не-объектный характер свойствен не только постнеклассической науке. Это общая черта научного знания, на каком бы этапе развития науки — классическом, неклассическом или постнеклассическом — мы его ни рассматривали. В классической науке это различие также существовало. Но оно не было заметным и очевидным, поскольку классическая наука имела дело с макрообъектами, являющимися непосредственно наблюдаемыми. Только в квантовой физике, изучающей непосредственно ненаблюдаемые объекты, реальность становится «завуалированной» (Д'Эспанья) и встает вопрос о самой возможности достичь объектности в ее описании.

Выражая эту черту научного знания в более привычных нам понятиях и категориях, мы говорим о предпосылочном характере научного знания. Беспредпосылочного знания не существует. Между познаваемыми объектами, к какому бы уровню организации материи они ни принадлежали, и познающим субъектом стоят мировоззренческие, культурные и ценностные предпосылки познавательной деятельности, которые, несомненно, влияют на интерпретацию и истолкование фактов, и даже на

¹ См.: *Степин В.С.* Теоретическое знание. М., 2000. С. 679—680.

² См.: *Князева Е.Н., Курдюмов С.П.* Основания синергетики. М., 2002.

содержание теоретических принципов и постулатов научных теорий. Ученый — это не интеллектуальная машина, а человек, разделяющий стереотипы и пристрастия той парадигмы, в рамках которой он работает, и тех взглядов на мир, которые свойственны его времени.

2.1.4. Проблема пространства-времени

Общая характеристика пространства и времени и их основные свойства

Субстанциальная и реляционная концепции пространства-времени. Исторически сложилось два подхода к пространству и времени. Первый может быть назван субстанциальным. Пространство и время понимаются здесь как нечто самостоятельно существующее наряду с материей, как ее пустые вместилища. Все объекты мыслятся существующими в пространстве и во времени, причем последние имеют самостоятельное, независимое от первых существование. Пространство — это чистая протяженность, и время — чистая длительность, в которые как бы «погружены», «помещены» материальные объекты. Этот взгляд одним из первых высказал Демокрит: «...в действительности же существуют только атомы и пустота»¹. Здесь пустота (т.е. «чистое» пространство) наделяется субстанциальностью и мыслится наряду с атомами как единственно существующее в действительности. Свое всестороннее развитие и завершение субстанциальная концепция пространства и времени получила у Ньютона и в классической физике в целом.

Второй подход связан с реляционной (от *лат.* *relatio* — отношение) концепцией пространства и времени. Наметки ее можно обнаружить еще у Аристотеля, но впервые со всей четкостью она сформулирована Г. Лейбницем. «Я вовсе не говорю, — писал он, — что материя и пространство одно и то же, а лишь утверждаю, что без материи нет и пространства и что пространство само по себе не представляет собой абсолютной реальности»².

С позиций реляционной концепции пространству и времени можно дать следующее определение: «Пространство и время — общие формы координации материальных объектов и их состояний. Пространство — это совокупность отношений, выражающих координацию сосуществующих объектов, их расположение друг относительно друга и относительную величину (расстояния и ориентация); время — совокупность отношений, выражающих координацию сменяющихся друг друга состояний (явлений), их последовательность и длительность»³.

¹ Цит. по: *Маковельский А.О.* Древнегреческие атомисты. Баку, 1946. С. 224.

² Полемика Лейбница с Кларком. Л., 1960. С. 84.

³ Физический энциклопедический словарь. М., 1965. Т. 4.

При этом субстанциальная и реляционная концепции не связаны однозначно с материализмом и идеализмом. Здесь возможны любые сочетания.

Основные свойства пространства и времени. Пространство и время как формы координации материальных объектов обладают свойствами, изучение которых сыграло выдающуюся роль в развитии физики. Этими свойствами являются трехмерность пространства, одномерность и необратимость времени, однородность и изотропность пространства и, наконец, однородность времени.

1. *Трехмерность пространства.* Трехмерность пространства представляет собой эмпирически констатируемое фундаментальное его свойство, которое выражается в том, что положение любого объекта может быть определено с помощью трех независимых величин. Здесь существенно наличие именно *независимых* величин, а не конкретный их характер, ибо последний зависит от выбираемого познающим субъектом способа описания положения тел в пространстве (т.е. от используемой системы координат).

Наряду с понятием трехмерного пространства в науке широко используется понятие многомерного (n -мерного) пространства, или n -мерного многообразия. И хотя в научной литературе понимание действительного смысла этого термина не вызывает сколько-нибудь значительных затруднений, тем не менее в околонуучной литературе нет недостатка в сомнительных спекуляциях вокруг n -мерных пространств.

На самом деле никакого четвертого, пятого и т.д. пространственного измерения, разумеется, нет; реальное пространство трехмерно, а понятие n -мерного пространства представляет собой типичный пример математического обобщения¹.

Понятие n -мерного пространства является математической абстракцией, позволяющей использовать ранее разработанный геометрический аппарат при изучении новых сторон действительности. Это не пустая фикция, а отражение действительности, но отражение не ее пространственных свойств, а самых разнообразных иных свойств, которые в определенном отношении оказываются как бы пространственно-подобными.

2. *Необратимость времени.* В отличие от пространства, время одномерно и необратимо. Одномерность его означает, что для фиксации положения объекта (события) во времени достаточно одной величины — промежутка времени t , прошедшего от некоторого начала отсчета $t = 0$. Важнейшей чертой времени является его необратимость. Пространство

¹ Речь идет о многомерных как бы «чувственно воспринимаемых измерениях». Совсем иначе обстоит дело с современными космологическими построениями, оперирующими понятиями 10- и (или) 11-мерного пространства-времени, о чем мы поговорим в последующих разделах учебника.

«обратимо» в том смысле, что в любую его точку можно попасть и дважды, и трижды, и т.д. Во времени это невозможно — оно необратимо течет от прошлого через настоящее к будущему. То, что воспроизводится с помощью памяти, образует прошлое, а непосредственно переживаемое — настоящее. Отсюда рождается мысль вообще вывести направленность (необратимость) времени из особенностей нашего сознания.

Научный реалист не может согласиться с такой трактовкой вопроса. Исходя из объективности времени, и его необратимость надо выводить не из сознания, а из свойств объективных процессов. В макроскопических процессах эта необратимость находит свое отражение в законе возрастания энтропии. Этот закон утверждает, что в любой замкнутой системе энтропия никогда не убывает, она возрастает или в пределе остается постоянной. Процессы, в которых энтропия увеличивается, называются необратимыми, те же, в которых она остается постоянной, — обратимыми. Необратимость и обуславливает (выражает) физическую неэквивалентность двух направлений времени: прошлое и будущее различаются как состояния с соответственно меньшей и большей энтропией.

Для микромира вопрос о необратимости времени должен решаться на основе теории микропроцессов — квантовой механики. На первый взгляд кажется, что здесь оба направления времени равноправны. Действительно, основное уравнение квантовой механики — уравнение Шрёдингера — симметрично по отношению к изменению знака времени (как и основное уравнение классической механики — второй закон Ньютона). Но, как указывают Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшиц, несмотря на эту симметрию, квантовая механика содержит в себе физическую неэквивалентность двух направлений времени, связанную с основным для нее процессом взаимодействия квантового объекта с классическим объектом (т.е. системой, с достаточной точностью подчиняющейся классической механике). «...Если с данным квантовым объектом последовательно происходят два процесса взаимодействия (назовем их A и B), то утверждение, что вероятность того или иного результата процесса B определяется результатом процесса A , может быть справедливо лишь в том случае, если процесс A имел место раньше процесса B »¹.

Отмеченное обстоятельство и делает взаимодействие квантового объекта с классическим необратимым, приводящим к появлению различия между прошедшим и будущим.

3. *Однородность и изотропность пространства и однородность времени.* Однородность пространства означает равноправие всех его точек, отсутствие каких-либо выделенных точек; изотропность — равноправие всех возможных направлений; наконец, однородность времени проявляется в равноправии всех моментов времени.

¹ Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика. М., 1964. С. 48.

Однородность пространства и времени и изотропность пространства выражают фундаментальные свойства мира и связаны с важнейшими законами физики — законами сохранения. В начале XX в. в работах ученых геттингенской школы Д. Гильберта, Ф. Клейна и Э. Нетер была сформулирована так называемая теорема Нетер, гласящая, что если свойства системы не меняются от какого-либо преобразования переменных, то этому соответствует некоторый закон сохранения. Поскольку независимость свойств от преобразования переменных означает наличие в системе симметрии относительно данного преобразования, постольку теорема Нетер может быть сформулирована как утверждение о том, что наличие в системе симметрии обуславливает существование сохраняющейся для нее физической величины, и наоборот.

Однородность пространства и времени и изотропность пространства как раз и означают инвариантность системы по отношению к определенным преобразованиям переменных: однородность времени — по отношению к сдвигам времени, т.е. к изменению начала отсчета; однородность пространства — по отношению к сдвигам в пространстве, т.е. к переносу начала координат; изотропность пространства — по отношению к повороту осей системы координат в пространстве. Отсюда вытекают наиболее фундаментальные законы сохранения: симметрии относительно сдвига времени (т.е. однородности времени) соответствует закон сохранения энергии; симметрии относительно пространственного сдвига (т.е. однородности пространства) — закон сохранения импульса; симметрии относительно поворота координатных осей (т.е. изотропности пространства) — закон сохранения момента импульса (углового момента).

Пространство и время в классической физике

Принцип относительности классической механики. Понятия пространства и времени, выработанные в классической физике, представляют, с одной стороны, результат обобщения повседневного опыта, с другой — следствие научного анализа простейших механических движений. Развитие механики поэтому теснейшим образом связано с определенным пониманием пространства и времени.

Основным законом классической механики является второй закон Ньютона, связывающий силу, действующую на тело, с приобретаемым телом ускорением: $F = m \frac{d^2x}{dt^2}$. Для описания механического движения, следовательно, необходимо измерение координат движущегося тела, что требует введения понятия тела отсчета, с которым связывается система координат, образуя систему отсчета. Встает естественный вопрос: для всякой ли системы отсчета будет справедлив основной закон механики?

Системы отсчета могут находиться в различных состояниях: они могут покоиться, двигаться равномерно и прямолинейно или, наконец, двигаться ускоренно одна относительно другой. Если две системы отсчета покоятся относительно друг друга, то это означает, что они представляют (физически одну и ту же систему — различие между ними сводится к чисто геометрическому переносу начала координат. Поэтому остаются два (физически различных типа систем отсчета: инерциальные системы (движущиеся равномерно, прямолинейно относительно друг друга) и неинерциальные (движущиеся с ускорением). Для последних приведенная формулировка второго закона Ньютона не сохраняется. При переходе от одной системы отсчета к другой, движущейся ускоренно по отношению к первой, появляются добавочные силы, так называемые силы инерции.

В инерциальных системах отсчета переход от одной системы к другой не меняет вида второго закона Ньютона — он справедлив для всех систем. Приведенное утверждение составляет содержание принципа относительности классической механики, или принципа относительности Галилея. Этот принцип утверждает физическую эквивалентность всех инерциальных систем отсчета: состояние равномерного, прямолинейного движения никак не сказывается на происходящих в системе механических процессах и никакими механическими экспериментами, проводимыми внутри системы, нельзя определить, покоится она или движется равномерно и прямолинейно.

В современной физике законы классической механики формулируются как справедливые для всего класса инерциальных систем. Но в период обоснования классической механики перед ее творцами неизбежно вставал вопрос: а существуют ли вообще инерциальные системы? Ведь если дана хотя бы одна такая система, то может существовать бесчисленное их множество, ибо любая система, движущаяся равномерно и прямолинейно относительно данной, тоже будет инерциальной. Но как найти эту «хотя бы одну» инерциальную систему? Например, является ли таковой система отсчета, связанная с Землей? Мы знаем, что на Земле с достаточной степенью точности соблюдается принцип инерции, и тем не менее Земля — система неинерциальная: она вращается вокруг Солнца и вокруг собственной оси. Но может быть, инерциальна система, связанная с Солнцем? Также, строго говоря, нет, ибо Солнце вращается вокруг центра Галактики. Но если ни одна реальная система отсчета не является строго инерциальной, то не оказываются ли фикцией основные законы механики?

Поиски ответа на этот вопрос и привели к понятию абсолютного пространства. Оно представлялось совершенно неподвижным, а связанная с ним система отсчета — строго инерциальной. В связи с этим предполагалось, что по отношению к абсолютному пространству законы механики и выполняются совершенно строгим образом.

Преобразования Галилея и пространственно-временные представления классической физики. Принцип относительности Галилея, с одной стороны, опирался, а с другой — требовал вполне определенных представлений о пространстве и времени. Чтобы сделать это обстоятельство вполне ясным, мы дадим сейчас более строгую формулировку принципа относительности. Переход от одной инерциальной системы к другой представляет собой некоторое преобразование координат, получившее название преобразований Галилея, и принцип относительности классической механики может быть математически строго сформулирован как принцип ковариантности¹ законов механики относительно преобразований Галилея.

Пусть мы имеем две системы отсчета K и K' , движущиеся равномерно и прямолинейно относительно друг друга. Примем, что система K неподвижна, а система K' движется относительно K со скоростью v . Оси координат в обеих системах можно считать параллельными, а начала координат — совпадающими в начальный момент времени $t = 0$ (если эти условия не выполнены, то систему можно преобразовать чисто геометрически путем поворота осей и переноса начала координат) (см. рис. 1). Для простоты мы изображаем на рисунке лишь две оси. Выразим координаты материальной точки A в системе K' через ее координаты в системе K . (На рис. 1 координаты y и z вообще не меняются: $y' = y$; $z' = z$.) Что касается координаты x' , то $x' = x - vt$.

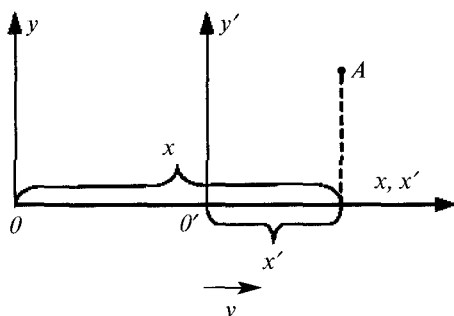


Рис. 1

Но OO' — это расстояние, пройденное системой K' со скоростью v за время t , прошедшее с начального момента, когда O и O' совпадали, т.е. $OO' = vt$. Следовательно, $x' = x - vt$. К этим трем уравнениям (уже в период возникновения теории относительности) было добавлено уравнение $t' = t$. У Галилея это уравнение не фигурировало явно, ибо казалось настолько самоочевидным, что формулировать его никому не приходило в голову.

¹ Инвариантность — неизменность значений физических величин; ковариантность — неизменность вида, формы связей физических величин.

Итак, полная система преобразований Галилея выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned}x' &= x - vt; \quad z' = z, \\y' &= y; \quad t' = t.\end{aligned}$$

По отношению к этим преобразованиям законы механики ковариантны, в чем и находит свое выражение принцип относительности классической механики.

В преобразованиях Галилея отражены основные свойства пространства и времени, как они понимались в классической механике. Каковы же эти свойства?

1. Пространственные и временные координаты входят в уравнения неравноправным образом. Пространственная координата в движущейся системе зависит и от пространственной и от временной координаты в неподвижной системе ($x' = x - vt$). Временная же координата в движущейся системе зависит только от временной координаты в неподвижной и никак не связана с пространственными ($t' = t$). Таким образом, время мыслится как нечто совершенно самостоятельное по отношению к пространству.

2. Основными метрическими характеристиками пространства и времени являются расстояние между двумя точками в пространстве (длина) и расстояние между двумя событиями во времени (промежуток). В преобразованиях Галилея зафиксирован абсолютный характер длины и промежутка. В отношении временного промежутка это непосредственно видно из уравнения $t' = t$. Время не зависит от системы отсчета, оно одно и то же во всех системах, везде и всюду течет совершенно равномерно и одинаково. Короче, это именно ньютоновское абсолютное, истинное время. Столь же абсолютный характер носит и основная пространственная характеристика — длина.

Пространство-время в специальной теории относительности

Принцип относительности и принцип постоянства скорости света. В рамках классической механики абсолютные пространство и время стали чем-то неуловимым — физический эксперимент фактически ничего не мог о них сказать. В силу принципа относительности состояние равномерного прямолинейного движения неотличимо от состояния покоя, а значит, движение относительно абсолютного пространства нельзя обнаружить никакими механическими экспериментами.

Однако в XIX в. развитие электродинамики, казалось, наконец-то открыло перед физикой возможность уловить абсолютное пространство. С точки зрения волновой теории света последнее представляется в виде колебаний универсальной мировой среды — эфира. Основные уравнения электродинамики — уравнения Максвелла — содержат коэффициент

$\frac{1}{c}$, где c — скорость света. Вставал естественный вопрос: скорость света по отношению к чему? Столь же естественным был и ответ: по отношению к эфиру. Из анализа явления абберации звезд следовало, что эфир неподвижен, а раз так, то в любой системе отсчета, движущейся относительно эфира, скорость света должна была быть равной векторной сумме скоростей c и v , где c — скорость света относительно эфира, а v — скорость движения системы отсчета относительно эфира. Неподвижный мировой эфир было естественно связать с абсолютным пространством, и тогда, найдя разность между скоростью света в эфире и скоростью света в данной системе отсчета, мы могли бы определить скорость движения этой системы относительно эфира, т.е. ее абсолютную скорость в абсолютном пространстве.

Эта идея и легла в основу знаменитого опыта Майкельсона—Морли, при проведении которого ставилась цель обнаружить движение Земли по отношению к эфиру. Однако опыт Майкельсона (неоднократно и с большой тщательностью повторявшийся) дал отрицательный результат. Согласно основной идее опыта, должна была быть обнаружена разница в скорости света в направлении движения Земли и перпендикулярно к этому направлению. Но скорость света оказалась одной и той же во всех направлениях. Опыт Майкельсона свидетельствовал, что и оптическими (электромагнитными) экспериментами невозможно обнаружить абсолютное движение и физически отличить состояние покоя от состояния равномерного прямолинейного движения. Классический принцип относительности утверждал эту невозможность лишь в отношении механических экспериментов, так как законы механики ковариантны относительно преобразований Галилея. Но законы электродинамики (уравнения Максвелла) как раз не ковариантны относительно этих преобразований — в них входит скорость света, которая имеет значение c лишь в системе отсчета, связанной с эфиром. Следовательно, в системах, движущихся относительно

эфира, коэффициент в уравнениях Максвелла имеет вид $\frac{1}{c \pm v}$ и, значит, уравнения меняются при переходе от одной системы отсчета к другой.

Итак, классический принцип относительности не распространялся на электромагнитные явления, ограничиваясь лишь сферой явлений механических. Огромная заслуга А. Эйнштейна состояла в том, что, отталкиваясь в своих рассуждениях от результата опыта Майкельсона, он сформулировал обобщенный принцип относительности, который можно назвать принципом относительности Эйнштейна: никакими физическими опытами (механическими, электромагнитными и т.д.), производимыми внутри данной системы отсчета, нельзя установить различие между состоянием покоя и равномерного прямолинейного движения.

Опыт Майкельсона свидетельствовал также и о фактически наблюдаемом постоянстве скорости света, но совместить эти два принципа — принцип относительности и принцип постоянства скорости света — казалось невозможным, ибо они противоречили друг другу.

Однако действительно ли в данном случае возникает непреодолимое противоречие? Здесь мы подходим к центральной идее Эйнштейна, имеющей огромное гносеологическое значение. Принцип относительности всесторонне подтвержден опытом и не может быть отвергнут. Принцип постоянства скорости света представляет прямое и наиболее естественное обобщение опытных данных и также должен быть принят. Но как же быть с возникающим противоречием? Выход, предложенный Эйнштейном, прост, как истина: подтвержденные опытом принципы не могут противоречить друг к другу. Если тем не менее возникает противоречие, то его источник следует искать в некоторых явно не сформулированных предпосылках. Такими предпосылками являются наши обычные, повседневные представления о пространстве и времени, закрепленные в классической механике. Их-то Эйнштейн и подверг радикальному пересмотру. Свойства пространства и времени были приведены в соответствие с вытекающими из опыта постулатами.

Подход Эйнштейна содержит в себе гносеологический урок, который при всей его внешней простоте стоит сформулировать специально. Если опытный материал приводит к некоторым положениям, представляющимся несовместимыми друг с другом, то надо четко выделить те условия, при которых производится сопоставление. Обычно эти условия касаются наиболее привычных черт окружающего нас мира и принимаются нами как нечто само собой разумеющееся. В этом случае наука не должна останавливаться перед пересмотром таких, само собой разумеющихся, а на деле оказывающихся лишь первым приближением к действительности представлений.

Преобразования Лоренца и пространственно-временные представления специальной теории относительности. При распространении принципа относительности на электромагнитные явления его математическая формулировка должна быть изменена. Уравнения Максвелла не ковариантны относительно преобразований Галилея, следовательно, нужна иная группа преобразований, согласно которым следует переходить от одной инерциальной системы отсчета к другой так, чтобы уравнения Максвелла при этом оставались ковариантными. Эта группа преобразований была найдена в конце XIX в. Х. Лоренцем и получила название преобразований Лоренца, которые составляют математическую основу специальной теории относительности. Однако Лоренц не осознал глубокого физического смысла этих преобразований, пытаясь совместить их с классическими представлениями о пространстве и времени.

Мы не будем заниматься здесь выводом преобразований Лоренца, а сразу выпишем их:

$$x' = (x - vt)/(1 - v^2/c^2)^{1/2}; \quad y' = y; \quad z' = z; \quad t' = (t - (v/c^2)x)/(1 - v^2/c^2)^{1/2}.$$

Эти уравнения позволяют выразить координаты в движущейся системе (K') через координаты в неподвижной.

Рассмотрим следствия из этих преобразований. В преобразования Лоренца пространство и время входят равноправным образом. Пространственная координата в движущейся системе (K') зависит и от пространственной и от временной координат в неподвижной системе (K). Это же справедливо и в отношении временной координаты в системе K' — она зависит и от временной, и от пространственной координат в системе K . Таким образом, уже здесь зафиксирована фундаментальная связь пространства и времени друг с другом.

Из преобразований Лоренца следуют важнейшие выводы об относительности длины и временного промежутка. Возьмем для простоты стержень, лежащий на оси X . Его длина в системе K будет $l = x_2 - x_1$, где x_1 и x_2 — координаты начала и конца стержня. Можно показать (этот вывод есть в любом учебнике физики), что в движущейся системе отсчета длина стержня сокращается.

Наибольшую длину l_0 стержень имеет в системе, где он покоится. В движущейся системе он сокращается в $(1 - v^2/c^2)^{1/2}$ раз. Этот эффект называется релятивистским сокращением длины.

Можно показать также, что промежуток времени будет наименьшим в той системе, где события происходят в одной и той же точке пространства, т.е. как бы покоятся. Поэтому промежуток времени будет наименьшим в покоящейся системе, а в движущейся системе он возрастает в $(1 - v^2/c^2)^{-1/2}$ раз.

Это положение часто формулируется как тезис о замедлении течения времени в движущейся системе отсчета, а сам эффект называется релятивистским замедлением течения времени.

Для характеристики этого эффекта обычно пользуются также понятием собственного времени. Собственным временем τ называют время, измеренное по часам, движущимся вместе с системой отсчета, т.е. покоящимся в ней. По отношению к часам неподвижной лаборатории промежуток собственного времени будет всегда меньше промежутка лабораторного времени и может быть найден по формуле

$$\tau = t(1 - v^2/c^2)^{1/2}.$$

Таким образом, согласно теории относительности, длина и промежуток времени утрачивают свой абсолютный характер, какой они носили в классической механике. Длина и временной промежуток перестают быть характеристиками объектов самих по себе, они ста-

повятся относительными, выражающими отношение объектов друг к другу.

Природа релятивистских эффектов. Остановимся более обстоятельно на рассмотрении природы релятивистских эффектов, ибо в этом вопросе сталкиваются различные философские взгляды и его решение занимает центральное место в философской интерпретации специальной теории относительности (СТО).

На наш взгляд, здесь существуют три наиболее общие концепции: 1) динамическая, 2) субъективистская и 3) соответствующая действительному содержанию теории относительности — релятивистская. Рассмотрим эти концепции.

1. *Динамическая концепция.* Динамическая концепция исторически предшествует теории относительности и берет начало от предложенной Лоренцем и Фицджеральдом для объяснения отрицательного результата опыта Майкельсона так называемой гипотезы сокращения. Лоренц и Фицджеральд выдвинули предположение, что все тела в направлении своего движения сокращаются в $(1 - v^2/c^2)^{1/2}$ раз; с чисто математической точки зрения — это то же самое выражение, что и в теории относительности. Однако физический смысл сокращения Лоренца — Фицджеральда совершенно иной. Лоренцево сокращение — это абсолютное изменение абсолютной длины, оно вызвано динамическими причинами, силовыми воздействиями на тело. Грубо говоря, оно носит такой же характер, как, скажем, тепловое расширение тел, т.е. характеризует не свойства пространства, а силы, действующие на тела. В выражении $l = l_0(1 - v^2/c^2)^{1/2}$ по гипотезе Лоренца — Фицджеральда l_0 — абсолютная длина тела, покоящегося по отношению к эфиру. При движении через эфир в результате взаимодействия составляющих тело электронов с эфиром возникают электрические силы, которые и вызывают сокращение. Сокращение носит абсолютный характер и вместе с тем принципиально ненаблюдаемо. Оно ни в чем себя не обнаруживает, кроме опыта Майкельсона, для объяснения которого и было специально придумано.

Лоренц оставил без внимания фундаментальной важности факт постоянства скорости света. Он считал, что фактически скорость света не постоянна, но ее изменение в системах, движущихся в эфире, компенсируется соответствующим «сжатием» всех линейных размеров, так что фактически наблюдаемое явление регистрируется как постоянство скорости света. Таким образом, наблюдаемый факт объяснялся как феноменологический результат двух взаимно компенсирующих и принципиально ненаблюдаемых эффектов: изменения скорости света и изменения линейных размеров в направлении движения.

Хотя Лоренцево сокращение и было предложено до появления теории относительности, попытки истолковать релятивистское сокраще-

ние в духе Лоренца не прекращались и в последующий период в связи с намерениями опровергнуть теорию относительности.

Динамическое истолкование релятивистских эффектов с философской точки зрения выполнено в духе механистического материализма, поскольку связано с концепцией абсолютного пространства и стремится сохранить абсолютность основной метрической характеристики пространства—длины.

В действительности релятивистская формула $l = l_0(1 - v^2/c^2)^{1/2}$ как раз утверждает, что любое тело, как бы быстро по отношению к некоторой системе отсчета оно ни двигалось, при измерении наблюдателем, покоящимся относительно этого тела, оно всегда будет иметь одну и ту же длину l_0 , называемую собственной длиной.

2. *Субъективистская концепция.* Субъективистское истолкование основано на признании длины и временного промежутка зависящими от субъекта и им определяемыми. В этой связи следует обратить внимание на два обстоятельства.

Первое — это «язык», на котором излагается теория относительности. В работах самого Эйнштейна и ряда крупных физиков и особенно в работах бесчисленных популяризаторов теории относительности без нужды часто (для наглядности) говорится о наблюдателях, измеряющих длины, массы, временные промежутки. На самом деле суть здесь не в наблюдателе, а в системе отсчета, с которой он связан. И строго говоря, например, выражение: «Длина космического корабля с точки зрения земного наблюдателя — 50 м, а с точки зрения космонавта — 100 м» — является неточным. Правильнее было бы сказать: «Длина космического корабля в системе отсчета, связанной с Землей, — 50 м, а в системе отсчета, связанной с самим кораблем, — 100 м». Система же отсчета отнюдь не есть нечто, порожденное субъектом, — это всегда некая объективная система координации событий, обязательно связанная с материальным (вещественным) телом (даже электромагнитное поле не может быть системой отсчета). Когда физик говорит о зависимости, например длины, от точки зрения наблюдателя, то он фактически всегда имеет в виду систему отсчета, с которой связан наблюдатель, а отнюдь не зависимость от наблюдателя как субъекта познания.

Второе обстоятельство, на котором базируется субъективистское истолкование, — это отождествление относительного с субъективным. Только абсолютному присваивается атрибут реального, относительное лишается такового. В действительности это, конечно, не так. Относительные величины реальны не в меньшей степени, чем абсолютные, — их отличие отнюдь не в степени реальности. Мы фактически подошли к третьему истолкованию природы релятивистских эффектов, которое лучше всего и назвать релятивистским.

3. *Релятивистская концепция. Объединение пространства и времени в единый пространственно-временной континуум.* Релятивистское истолкова-

ние исходит из того, что сокращение длины и замедление времени суть реальные, но относительные эффекты. Например, бессмыслен вопрос: какая длина космического корабля — 100 м или 50 м — реальна? В определенном смысле длина аналогична, например, скорости. Не существует скорости тела самого по себе, это понятие выражает отношение тела к системе отсчета, и одно и то же тело в разных системах объективно имеет разные значения скорости. Подобное понимание скорости уже давно вошло в повседневный обиход и не вызывает возражений, но с понятиями «длина», «промежуток времени» и «масса» дело обстоит сложнее.

Длина не есть характеристика тела самого по себе, как считала классическая физика, она выражает отношение тела к системе отсчета и имеет смысл лишь в связи с той или иной системой отсчета. Временной промежуток не есть свойство событий самих по себе, а опять-таки выражает их отношение к системе отсчета и только в ней имеет смысл. Причем эта зависимость становится сколько-нибудь заметной лишь при околосветовых скоростях, и поэтому нам так трудно освободиться от иллюзии абсолютной длины и абсолютного времени.

Теория относительности, таким образом, релятивировала прежде казавшиеся абсолютными длину и временной промежуток. Но было бы неправильно видеть здесь главное ее содержание; это, если можно так выразиться, внешняя сторона дела. Теория относительности не изгоняет из науки абсолютные величины, а лишь изменяет деление величин на абсолютные и относительные. В классической физике длина и временной промежуток считались абсолютными, любые скорости — относительными. В теории относительности длина и временной промежуток становятся относительными, зато появляется абсолютная скорость — скорость света и совершенно новая величина, неизвестная классической физике и носящая абсолютный характер, — пространственно-временной интервал. Этот интервал не зависит от системы отсчета и остается инвариантным при переходе от одной инерциальной системы к другой.

Инвариантность интервала необходимо приводит к совершенно новым воззрениям на пространство и время. Они утрачивают свой независимый друг от друга абсолютный характер, становясь относительными проявлениями более глубокой сущности. Последняя не имеет наглядного представления, но строго описывается математически с помощью понятия интервала и может быть названа пространственно-временным континуумом или просто пространством-временем.

Пространство-время в общей теории относительности

Гносеологические особенности возникновения общей теории относительности. Чрезвычайно интересно и поучительно само возникновение общей теории относительности. Оно свидетельствует об одной достаточно об-

щей закономерности развития естествознания, которая часто игнорируется в философских работах.

Специальная теория относительности была вызвана к жизни острыми противоречиями между новым экспериментальным материалом и основными положениями классической физики. Среди ученых почти повсеместно распространено убеждение в том, что, не будь Эйнштейна, теория, аналогичная специальной теории относительности, все равно была бы сформулирована. Над проблемами, которыми занимался Эйнштейн, много работали Лоренц, Пуанкаре и другие крупные физики. Правда, Эйнштейн подошел к этим проблемам решительнее своих современников, но продвигался он в общем по тому же пути, по которому шли и они.

С общей теорией относительности дело обстоит иначе. Не было кричащих противоречий между опытными данными и теоретической схемой, которые привлекали бы всеобщее внимание ученого мира. При создании теории Эйнштейн исходил из ранее разработанной специальной теории и из уже 300 лет известного физикам факта равенства инертной и гравитационной масс. Последнее обстоятельство не получало объяснения в классической физике, к нему привыкли и рассматривали его не как выражение фундаментальной закономерности, а как некое случайное совпадение. Эйнштейн подверг глубокому *логическому* анализу равенство инертной и гравитационной масс, и ему удалось найти в нем ключ к дальнейшему обобщению специальной теории относительности.

Принцип эквивалентности. Специальный принцип относительности утверждает, что во всех инерциальных системах физические процессы протекают одинаково и для формулировки законов физики можно пользоваться любой из них. Встает вопрос: почему инерциальные системы находятся в столь привилегированном положении? Нельзя ли попытаться обобщить принцип относительности и перенести его на любые системы отсчета, тем более что, как мы уже говорили, строго инерциальных систем отсчета и не существует? На первый взгляд подобная задача неосуществима, ибо любая неинерциальная система обнаруживает это свое свойство по опытно проверяемым в ней эффектам. Следовательно, находясь в замкнутой неинерциальной системе, физик может на основе опытов, проведенных внутри ее, установить движение этой системы. Но может ли? Вот здесь и проявилась гениальная интуиция Эйнштейна, усмотревшего в давно известном равенстве инертной и гравитационной масс ключ к решению стоявшей перед ним задачи.

Рассмотрим следующий мысленный эксперимент. Возьмет в качестве неинерциальной системы свободно падающий в поле тяготения земли лифт (так называемый лифт Эйнштейна). Сможет ли наблюдатель внутри лифта определить, что его система отсчета ускоренно движется? Эйнштейн показывает, что никакими экспериментами внутри

лифта нельзя сделать выбор между двумя утверждениями: 1) лифт ускоренно движется в поле тяготения и 2) лифт покоится и исчезло поле тяготения.

Допустим, что в начальный момент лифт покоился в поле тяготения Земли. Приборы внутри лифта (нам будет достаточно пружинных весов) фиксировали это: если на платформе весов находилась килограммовая гиря, стрелка отклонялась на одно деление. Теперь перерубим трос, удерживающий лифт. Он начнет ускоренное движение, свободно падая в поле тяготения. Внутри лифта это выразится в исчезновении силы тяжести — стрелка весов окажется стоящей на нуле. Наблюдатель внутри лифта не может решить, что произошло: исчезло ли поле тяготения или лифт свободно падает.

Можно предложить и обратное рассуждение. Предположим, что мы экранировали земное тяготение и лифт покоится — стрелка весов стоит на нулевой отметке. Пусть начиная с некоторого момента лифт стали тянуть вверх с постоянным ускорением, равным $9,8 \text{ м/сек}^2$. Какой вывод сделает наблюдатель внутри лифта? Он опять-таки не сможет решить, что произошло: включилось поле, а лифт покоится или поле тяготения по-прежнему отсутствует, но лифт ускоренно движется вверх.

Отталкиваясь от мысленного эксперимента с лифтом, Эйнштейн сформулировал принцип эквивалентности, утверждающий физическую неотличимость поля тяготения и поля, создаваемого ускоренным движением. Этот принцип привел к превращению случайного в классической физике равенства инертной и гравитационной масс в фундаментальный закон. Разумеется, принцип эквивалентности носит локальный характер и строго справедлив лишь в бесконечно малых областях пространства-времени.

Но для построения общей теории относительности вполне достаточно локальной справедливости принципа эквивалентности, что и позволило Эйнштейну сформулировать общий принцип относительности, утверждающий ковариантность законов природы в любых системах отсчета, как инерциальных, так и неинерциальных. Это потребовало иной, более общей формулировки законов физики, а также дальнейшего изменения наших представлений о пространстве-времени. На этот раз речь шла о геометрии.

Различные системы геометрии и их характеристика. Согласно точке зрения, основанной на повседневном опыте, геометрия представляет собой науку о свойствах окружающего нас пространства. Уже в Древней Греции сформировалась и приобрела логически стройный вид евклидова геометрия. Она опирается на некоторую систему аксиом, представляющихся самоочевидными и фиксирующих основные свойства пространства. В течение 2 тыс. лет евклидова геометрия мыслилась единственно возможной и совершенно точно описывающей свойства реального мира.

В рамках математики с единственностью евклидовой геометрии было покончено в XIX в. благодаря работам Лобачевского, Больяи, Гаусса и Римана. Оказалось, что логически возможны в равной мере стройные и непротиворечивые три системы геометрии: Евклида, Лобачевского и Римана. Для пояснения их различия обычно прибегают к следующему приему. Вместо пространства трех измерений берут пространство двух измерений, т.е. поверхность. В этом случае можно дать наглядное истолкование геометриям Лобачевского и Римана. Соотношения геометрии Евклида осуществляются на плоскости. Риманова геометрия реализуется на поверхности сферы, где за прямую линию берется отрезок дуги большого круга (т.е. круга, центр которого совпадает с центром сферы). Здесь мы имеем дело с поверхностью положительной кривизны, в отличие от геометрии Евклида, где кривизна нулевая. Геометрия Лобачевского реализуется на так называемой псевдосфере (напоминающей поверхность лошадиного седла), которая является поверхностью отрицательной кривизны.

Под кривизной пространства современная наука понимает отступление его метрики от евклидовой, и это отступление описывается строгим математическим языком. Для наглядности такое отклонение метрики называется кривизной пространства, что не должно пониматься буквально и вводить в заблуждение.

Геометрия и физика. Неразрывная связь пространства-времени с материей. Итак, неевклидовы геометрии утвердились в качестве математических теорий, но отношение их к реальному миру оставалось неясным вплоть до создания общей теории относительности. Правда, еще Лобачевский и Гаусс высказывали предположение, что геометрия реального мира в больших масштабах является неевклидовой, и пытались определить отклонение от евклидовости непосредственным измерением суммы углов треугольника. Однако возможный дефект треугольника лежал в пределах неточности измерительных инструментов, и, как мы знаем теперь, столь непосредственным путем установить неевклидовость реального пространства нельзя: она слишком мала. Неевклидова геометрия уже как математическая теория имела огромное философское значение — она нанесла удар идее априорной достоверности и единственности геометрии. Заслуга общей теории относительности состоит в «офизичивании» неевклидовой геометрии, в создании (в дополнение к геометрии как математики) геометрии как физики, как экспериментальной науки, утверждения которой требуют опытной проверки.

Неевклидовость пространства подкрепляется совпадением следствий общей теории относительности (ОТО) с опытом.

В ОТО гравитация и метрика оказываются в определенном отношении тождественными. Гравитационное поле может быть охарактеризовано как отступление пространственно-временной метрики от евклидовости (как «искривление» пространства-времени), и, наоборот,

метрика пространства-времени может быть представлена как проявление гравитации.

Так была решена вековая загадка тяготения, но решена совершенно неожиданным, «дикивинным» способом. До Эйнштейна это пытались сделать на путях раскрытия механизма действия той силы, которая обуславливает движение небесных тел. Эйнштейн перевернул саму постановку проблемы. Силы тяготения, аналогичной силам, действующим в механике или электродинамике, просто не существует. Движение тел в поле тяготения есть своеобразное движение по инерции, но в «искривленном» пространстве, где место прямых линий занимают прямейшие, или геодезические, мировые линии. Как в свое время Галилей доказал, что равномерное прямолинейное движение не вызывается каждый раз действием особых, приложенных к телу сил, а представляет движение по инерции в евклидовом пространстве, так и Эйнштейн показал, что движение в поле тяготения вызывается не действием особых гравитационных сил, приложенных к движущимся телам, а представляет движение по инерции, но в *неевклидовом* пространстве.

Разумеется, столь неожиданное решение проблемы могло быть принято лишь после очень солидного обоснования, и общая теория относительности дала его, хотя оно тоже оказалось неожиданным. ОТО заменяет Ньютонов закон тяготения новым уравнением тяготения, записанным в тензорной форме. При развертке этого уравнения получаются 10 дифференциальных уравнений для 10 независимых компонент фундаментального метрического тензора g_{ij} , которые заменяют одно дифференциальное уравнение в Ньютоновой теории. Ньютонов закон тяготения получается как предельный случай эйнштейновских уравнений, т.е. ОТО удовлетворяет принципу соответствия. Кроме того, она позволяет предсказать (или объяснить) ряд явлений, необъяснимых в Ньютоновой теории. Это — движение перигелия Меркурия, искривление светового луча в гравитационном поле и замедление хода часов в гравитационном поле (или, что то же самое, смещение спектральных линий в гравитационном поле к красному концу — гравитационное красное смещение¹). Все эти эффекты получили экспериментальную проверку, особенно последний, который был с фантастической точностью подтвержден в земных условиях на базе использования так называемого эффекта Мессбауэра.

Однако дело не только в опытных подтверждениях ОТО (хотя, разумеется, если бы опыт противоречил следствиям теории, ее пришлось бы отбросить). Ее сила в исключительной стройности и широте, в ликвидации пропасти между инерцией и гравитацией, между гравитацией и пространством-временем. Эйнштейн справедливо указывал, что даже если бы общая теория относительности не предсказала никаких новых эф-

¹ Не путать с космологическим красным смещением.

фектов по сравнению с ньютоновой, ее все равно следовало бы предпочесть последней именно по причине логической стройности, широты и внутреннего совершенства.

ОТО дает чрезвычайно ценный гносеологический урок. Она убедительнейшим образом свидетельствует о той огромной роли, которую играет теоретическое мышление и глубокий логический анализ основных понятий в современной науке, заставляет нас по-новому подойти к привычному понятию объяснения. Последнее может состоять в отказе объяснять то, что традиционно считалось главным объектом изучения (механизм действия гравитационных сил), и в переходе на совершенно новый путь, предполагающий радикальное изменение самой постановки проблемы. Огромное значение ОТО состоит в дальнейшем развитии наших взглядов на проблему пространства-времени.

Уместно подвести некоторые итоги. Как мы уже говорили, в классической физике пространство и время рассматривались как абсолютные, ни от чего не зависящие сущности. Герман Вейль удачно сравнивал пространство и время Ньютона с казармами, которые остаются сами собой вне зависимости от того, находятся в них в настоящий момент солдаты или нет. Специальная теория относительности (СТО) лишила пространство и время абсолютного статуса, связав их в единое целое — пространственно-временной континуум. Но, «точно так же, как с ньютоновской точки зрения оказалось необходимым ввести постулаты *tempus est absolutum, spatium est absolutum* (лат. время абсолютно, пространство абсолютно. Пер. мой. — Л.Б.), так с точки зрения СТО мы должны объявить *continuum spatii et temporis est absolutum* (лат. пространственно-временной континуум абсолютен. Пер. мой. — Л.Б.). В этом последнем утверждении *absolutum* означает не только «физически реальный», но также «независимый по своим физическим свойствам, оказывающий физическое действие, но сам от физических условий не зависящий»¹. Однако, продолжает Эйнштейн, «представление о чем-то (пространственно-временной континуум), что воздействует само, но на что нельзя воздействовать, противоречит присущему науке методу мышления»².

ОТО преодолевает эту ограниченность. Не только пространство и время по отдельности, но и пространственно-временной континуум лишается абсолютности. Призрак субстанциальности пространства и времени, веками витавший над наукой, окончательно изгоняется. Пространство-время ничто без материи, формой бытия которой оно является. Метрика пространства-времени, описываемая компонентами g_{ij} , создается распределением материальных масс, пространство-время является выраже-

¹ Эйнштейн А. Сущность теории относительности // Собрание научных трудов: В 4 т. М., 1966. Т. 2. С. 43—44.

² Там же. С. 44.

нием наиболее общих отношений материальных объектов и вне материи существовать не может. Этот центральный тезис общей теории относительности в понимании природы пространства-времени образно сформулировал Эйнштейн в беседе с корреспондентом американской газеты «Нью-Йорк таймс» 3 апреля 1921 г.: «Суть такова: раньше считали, что если каким-нибудь чудом все материальные вещи исчезли бы вдруг, то пространство и время остались бы. Согласно же теории относительности вместе с вещами исчезли бы и пространство и время».

В этих словах прекрасно выражен основной философский результат теории относительности: пространство и время не самостоятельные субстанции, а способ существования единственной субстанции — материи.

2.1.5. Проблемы детерминизма

Детерминизм — общее учение о взаимосвязи и взаимообусловленности процессов материального и духовного мира. Представления о детерминизме входят в структуру научного метода — они нацелены на анализ, понимание и обоснование исследуемых процессов в природе, обществе и мышлении. Основу детерминизма составляют концепции причинности и закономерности. С развитием познания представления о детерминизме развивались и обогащались. Они основываются на разработке базовых моделей устройства мира и его эволюции. Учение о детерминизме фактически выражает структуру этих моделей. Представления о базовых моделях родственны представлениям о научной картине мира и стиле научного мышления. На разработку базовых моделей в структуре научных исследований решающее влияние оказывают фундаментальные науки и особенно физико-математическое естествознание как изучающее наиболее глубокие уровни строения материи.

Представления о детерминизме соотносятся прежде всего с учением о причинности. Вопрос о причинности встает всегда, когда рассматриваются процессы изменений и возникновения нового в реальной действительности. Любые преобразования в состояниях и поведении объектов и систем реальности имеют свои основания, и идея причинности направлена на раскрытие этих оснований. Причинность выражает генетическую связь явлений и процессов бытия, при которой одно явление (процесс), называемое причиной, при наличии определенных условий неизбежно «порождает», вызывает к жизни другое явление (процесс), называемое следствием (или действием). Истоки зарождения представлений о причинности теряются в глубокой древности, и уже давно было осознано, что причинность может иметь весьма разнообразные формы своего проявления. Это и нашло выражение в идеях Аристотеля о четырех типах причин — действующей, материальной, формальной и целевой.

Начальные научные представления о причинности базируются на классической механике, на ее идеях и методах. Исходной, первичной задачей классической механики является определение траектории движения отдельного макротела под действием приложенных к нему внешних сил. Эта задача решается на основе законов Ньютона и решается вполне однозначно — траектория движения макротела определяется единственным образом. Соответственно вырабатывалась общая картина устройства мира: мир рассматривался как образованный из тел, взаимодействие которых подчиняется законам механики. Поскольку механика определяет движение тел однозначно, то утверждалось, что все взаимосвязи тел носят однозначный характер. Такая модель получила название модели жесткой детерминации. При этом причинность соотносилась прежде всего с действием сил, вызывающих изменения в поведении и функционировании объектов и систем. Эти силы определяют величину, характер и направленность изменений в поведении и функционировании тел, а потому можно сказать, что причинность в механике рассматривается как действующая сила.

Важнейшей особенностью моделей жесткой детерминации является то, что любые изменения в поведении объектов и систем определяются внешними воздействиями, внешними причинами и условиями. Такой подход к раскрытию природы детерминизма широко просматривается в истории науки и философии. Так, известно перипатетическое изречение: «Все, что движется, движется чем-то другим». Картина мира, выработанная на базе классической механики, практически наследует такой взгляд на причины изменений в мироздании. Абсолютизация внешних причин фактически рассматривает материальные объекты и системы как пассивные и инертные, т.е. как не имеющие активного начала в самих себе. Вместе с тем следует подчеркнуть, что в истории философии и науки также представлены и иные идеи, признающие внутреннюю активность и самодвижение материи. Уже древние вводили представления о самодвижении, о спонтанных отклонениях атомов в их поведении как преодолевающих внешние взаимосвязи. Дж. Бруно говорил о сходной с деятельностью живого организма внутренней деятельностью всех материальных предметов. Б. Спиноза ввел представления о действующей внутренней причине; Г. В. Лейбниц — представления о монадах как исходных элементах бытия, способных изменяться лишь под действием внутренних начал.

Представления об активной роли внутренних причин стали интенсивно разрабатываться в ходе развития биологии и познания социальных процессов. Разрабатываются представления о целях, о целенаправленном поведении живых систем. Цели характеризуются как через особенности внутреннего строения и функционирования живых систем, так и через особенности их взаимодействий с внешним окружением. Цель определяется как модель потребного системе будущего и как раскрытие функциональной роли систем и подсистем в составе некоторого целого. Системы,

поведение и функционирование которых опирается на выработку представлений о целях, характеризуются как телеономические. Встает задача разработки закономерностей поведения и функционирования телеономических систем, их вписанности в общие эволюционные процессы. Некоторые исходные положения здесь представлены теорией Дарвина. Сюда же примыкают задачи об управлении в сложных системах, которые активно исследовались в период становления кибернетики с ее идеей об обратных связях в процессах управления. Дальнейшее развитие представлений о телеономии соотносится с разработкой проблем природы информации и самоорганизации. Следует добавить, что научному подходу к проблеме телеономии противостоит теологический подход, согласно которому цели в поведении сложных систем определяются неким высшим существом.

По мере развития науки, расширения областей исследования и особенно разработки новых физических теорий фундаментального порядка вскрывалась ограниченность идей и методов классической механики в структуре познания и соответственно вскрывалась ограниченность модели жесткой детерминации. Изменения в общей характеристике природы познания сопровождались глубокими преобразованиями в философии — происходило становление позитивизма. Позитивизм исходит из резкого противопоставления эмпирического и теоретического уровней познания, их роли по отношению к проблеме реальности. Реальность представлена лишь эмпирическими данными, в качестве которых выступают ощущения, восприятия и наблюдения как основные и самодостаточные элементы познания, в установлении взаимосвязей и взаимозависимостей между которыми и состоит основная задача научных исследований.

Изменения в общем подходе к анализу природы познания включают в себя изменения и в трактовке категории причинности. Как утверждают родоначальники позитивизма Д. Юм и О. Конт, причинность представляет собой всего лишь постоянно реализуемую связь между наблюдаемыми величинами, к тому же эта связь не рассматривается как всеобщая и необходимая и не может характеризоваться как закон, имеющий объективные основания. Согласно позитивистским установкам, наука не объясняет, а лишь описывает явления и отвечает не на вопрос «почему», а на вопрос «как». В природе следует искать не причины, скрытые за непосредственно воспринимаемыми данными, а лишь связи между состояниями таковых во времени. Тем самым из трактовки причинности устраняется основное — активное воздействие при определенных условиях одного явления на другое, производящее в нем изменения.

В XX в. позитивизм претерпел существенные преобразования — произошло становление неопозитивизма и логического позитивизма. Эти преобразования связаны с особенностями развития науки — с возрастанием математизации и формализации знания, с необходимостью анализа знаково-символических средств и языковых форм познания. Возрос-

ло значение логического анализа строения знаний и логического вывода. Вместе с тем новые направления позитивизма наследовали основные особенности его предшествующего вида: знание трактовалось как состоящее из двух основных форм — непосредственно наблюдаемых (воспринимаемых) данных и теоретических объектов. В качестве истинно реальных продолжали рассматриваться первые, в то же время последние трактовались как метафизические сущности, которые не выражают природу реального бытия.

По мере дальнейшего развития науки подобные взгляды на природу познания стали подвергаться критическому анализу, что можно проследить по работам Б. Рассела, Р. Карнапа и К. Поппера, обративших внимание на разработку проблем философии науки, особенно проблем природы и структуры научного метода. Все более обосновывались представления о реальности физических объектов и процессов, а представления о непосредственно наблюдаемых величинах и теоретических объектах трактовались как выражение различных аспектов познания бытия.

Раскрытие ограниченности механистической модели мира и принципов позитивистского подхода к познанию привели к расширению общих представлений о детерминизме и причинности. В круг представлений о причинности стали активно включаться понятия состояния исследуемых систем и особенно связи состояний. Под состоянием системы понимается как бы ее мгновенный снимок, определение значений основных характеристик исследуемой системы в определенный момент времени. Причинность стала трактоваться как связь состояний системы во времени. Соответственно причинность, определенная на базе представлений о силовых воздействиях, стала иногда характеризоваться как наглядная причинность, а ее определение через представления о связи состояний — как теоретическая причинность.

Однако в реальности положение дел сложнее. Причинность и связь состояний выполняют в познании разные функции. Причинность отвечает на вопрос «почему», а представления о связи состояний — на вопрос «как»: как происходит развертывание действия причины во времени?

Дальнейшие преобразования и обогащения учения о детерминизме в историческом развитии физического познания связаны с созданием классической электродинамики. Важнейшим познавательным итогом этих преобразований явилась разработка представлений о физических полях как особой формы материи, физически характеризующейся бесконечно большим числом степеней свободы. Концепция поля была ориентирована на анализ физических механизмов взаимодействий тел и стала своеобразным возрождением теории близкодействия. Первоначально в физике были достаточно широко распространены представления, согласно которым взаимодействия между телами могут осуществ-

ляться непосредственно через пустое пространство, которое не принимает участия в передаче взаимодействий, и последние могут осуществляться мгновенно. Такой подход к анализу взаимодействий определялся как дальное действие. Исследования электромагнитного поля доказали, что взаимодействия электрически заряженных тел происходят не мгновенно, а передаются через электромагнитное поле, которое выступает в качестве материального носителя этих взаимодействий. Возникла концепция близкого действия, которая в дальнейшем была распространена на любые другие взаимодействия и поля. В ходе развития физики изменялись и сами представления о полях. Первоначально поле трактовалось как механический эфир. Дальнейшее развитие электромагнетизма привело к разработке теории относительности, которая отвергла эфир, придав, таким образом, фундаментальный смысл понятию поля как самостоятельной физической реальности.

Поскольку учение о полях играет одну из ключевых ролей в современном физическом познании, то оно характеризует и развитие учения о причинности — причинность неотделима от воздействия одних тел и систем на другие, что было заложено в исходном ее определении. Характеристика причинности имеет интересное продолжение в анализе оснований теории относительности. Теория относительности рассматривается как общая теория пространственно-временных отношений. Базовым ее понятием является понятие точечного события, т.е. того, которое происходит в данной точке пространства в данный момент времени. В случае теории относительности все события равноправны и характеризуются взаимодействиями, скорость распространения которых конечна (для электромагнитных взаимодействий это есть скорость света). Соответственно все поле событий характеризуется определенной упорядоченностью — одни события уже произошли, другие будут последовательно происходить, третьи — не могут находиться во взаимодействиях с исходным событием. Структура рассматриваемого поля событий может быть представлена графически как описание геометрических свойств четырехмерного пространства-времени. Тем самым выделяются события, которые могут находиться в причинной связи с исходным событием, с чем связано фундаментальное значение понятия светового конуса.

Крайне значимые преобразования в учении о детерминизме, вызвавшие широкие научные дискуссии, произошли в ходе становления в научном познании теоретико-вероятностных методов исследования. Идея вероятности — одна из основополагающих и «вдохновляющих» (Н. Винер) идей, лежащих в фундаменте современной науки. Методы, базирующиеся на теории вероятностей, породили важнейшие направления фундаментальных исследований второй половины XIX — первой половины XX в. Произошли радикальные преобразования в научной картине мира, стиле научного мышления и в базовых моделях мироздания и его познания.

В науке стали говорить о вероятностной революции¹. Н. Винер отмечал, что переход от XIX к XX в. в творческой науке ознаменовался переходом от ньютоновского мира к вероятностному миру. Связывая радикальное становление вероятностной картины мира с именем Дж. В. Гиббса, Винер писал, что «именно Гиббсу, а не Альберту Эйнштейну, Вернеру Гейзенбергу или Максцу Планку мы должны приписать первую великую революцию в физике XX века»².

Несмотря на столь фундаментальное значение теоретико-вероятностных методов исследования, вопрос о природе, понимании вероятности остается во многом открытым. Как отмечал К. фон Вейцзеккер: «Вероятность представляет собою один из выдающихся примеров «эпистемологического парадокса», когда мы можем успешно применять наши базовые понятия, не имея их реального понимания»³. Подобным же образом высказывались многие другие исследователи. Вхождение теоретико-вероятностных методов в познание революционизировало все научное мышление и соответственно преобразовало учение о детерминизме. Доктрина детерминизма стала тесно ассоциироваться с раскрытием природы вероятности. Чтобы раскрыть особенности, новизну вероятностного образа мышления, необходимо исходить из анализа предмета теории вероятностей и оснований ее многочисленных приложений. Теория вероятностей есть математическая наука о закономерностях массовых случайных явлений. Раскрытие ее содержания неотделимо от анализа основных идей системного подхода. Важнейшей характеристикой системного подхода является категория структуры, а в случае вероятностных систем — категория вероятностного распределения, на базе которого были выработаны представления о статистических закономерностях.

Приложения теории вероятностей к познанию бытия весьма значительны, и наиболее развитыми в теоретическом и логическом отношении являются классическая статистическая физика и квантовая теория. Именно анализ структуры этих теоретических систем раскрывает природу вероятности. Классическая статистическая физика дает исходную базу для раскрытия природы вероятности; квантовая теория развивает далее идею вероятности. Специфика теоретико-вероятностных методов и выросших на их базе представлений о статистических закономерностях обычно определяется через категорию случайности: в структуру таковых включена идея случая. Последнее нуждается в известной расшифровке. Для раскрытия структуры классической статистической физики весьма существенно, что исходной моделью вероятностных (статистических) систем выступает модель идеального газа. Важнейшим признаком этой мо-

¹ См.: The Probabilistic Revolution. Vol. 1. Ideas in History. Vol. 2. Ideas in the Sciences. Mass., The MIT Press, 1987.

² Винер Н. Кибернетика и общество. М., 1958. С. 26.

³ Weizsacker C.F. von. Probability and Quantum Mechanics // Brit. J. Phil. Sci., 24 (1973). P. 321.

дели является то, что частицы (молекулы) газа рассматриваются как не-взаимосвязанные, «свободные», независимые, так что поведение частиц в газе взаимно не коррелируемо. Обобщение этой модели говорит о том, что статистические (вероятностные) системы суть системы, образованные из независимых или квазинезависимых сущностей. Вхождение идеи независимости в структуру научной теории представляет собой весьма существенные преобразования в общем учении о детерминизме.

Вероятностный образ мышления, как и мышление на базе статистических закономерностей, есть искусство мыслить на языке и в образах распределений. Фундаментальная роль распределений в структуре научного познания зачастую почти не раскрывается. При анализе природы вероятности и статистических закономерностей большое внимание обычно уделяется анализу оснований той неопределенности и неоднозначности, которые они вводят в научное познание. Анализ этой проблемы неотделим от анализа существа и значимости представлений о распределениях. Распределения не характеризуют однозначным, жестким образом поведение отдельных элементов систем. Они устанавливают лишь поле возможностей в поведении элементов в рамках систем, но не определяют их конкретного, детального поведения. В связи с этим и говорят о том, что вероятность вводит в исследования неоднозначность и неопределенность, а зачастую утверждается мысль о торжестве индетерминизма и крахе детерминизма. При этом под последним понимаются лишь жестко детерминированные связи. Соответственно возникли утверждения о неполноте реторико-вероятностных методов и статистических закономерностей.

Встает интересный и интригующий вопрос: как возможно образование систем из независимых сущностей? Независимость означает отрицание наличия внутренних взаимосвязей в системах. Что же в таком случае их объединяет? Особенность статистических систем заключается в том, что целостность, наличие внутренней устойчивости им придают внешние условия, внешнее окружение, внешние, а не внутренние силы. Находясь в определенных условиях, независимые элементы систем хаотически перемешиваются, в результате чего мы приходим к устойчивости вероятностных систем. Кульминационным пунктом применения вероятностных концепций в естествознании является разработка квантовой механики — физической теории микропроцессов, процессов атомного масштаба. Если в статистической физике идея вероятности основывалась на непосредственном анализе массовых явлений, то в квантовой теории вероятность соотносится с анализом поведения отдельных, индивидуальных микрочастиц. Вхождение вероятности в квантовую теорию рассматривается как наиболее адекватное, наиболее фундаментальное проявление вероятностных идей в познании.

Существо вероятностного подхода в квантовой теории следует раскрыть на основе анализа ее логической структуры. При этом весьма зна-

чимо, что используемые в квантовой теории понятия делятся в своей основе на два класса: первый класс составляют так называемые «непосредственно наблюдаемые» в опыте величины, рассматриваемые в теории как типично случайные (в теоретико-вероятностном смысле) — координаты, импульсы; второй класс образуют «квантовые числа» (типа спина, заряда). Различия между этими классами понятий заключаются в «степени их близости» к непосредственно данному в физическом опыте.

Использование понятий различных классов в рамках единой теории представляет собой наиболее сильное изменение в логике построения научной теории. Зависимости между этими двумя классами понятий раскрываются уже не в плане координации, а в плане субординации. При этом субординация, иерархия, включает в себя определенную независимость, автономность: характеристики высшего, собственно квантового уровня взаимосвязаны между собой вполне жестким, однозначным образом, но они не определяют однозначно значения характеристик «низшего», исходного уровня, а лишь дают спектр, структуру их допустимых значений.

Сказанное позволяет сделать вывод, что значение вероятностных методов в квантовой теории заключается прежде всего в том, что они дают основание исследовать и теоретически выражать закономерности объектов, имеющих сложную, «двухуровневую» структуру. Идея уровней, иерархии оказывается весьма существенной для понимания природы вероятности и основывающихся на ней методов исследования. Она характерна и для классической статистической физики. Основная задача статистической физики, говоря словами Г. Уленбека, «всегда заключается в отыскании соответствия между микроскопическим, или атомным, миром и миром макроскопическим»¹.

Можно вообще сказать, что понять природу вероятности означает понять особенности вероятностной иерархии. Высший уровень поддерживает, контролирует структуру процессов на низшем уровне. Другими словами, вероятностные методы не отрицают «начисто» наличие генетически однозначных связей как ведущего признака причинности, а переносят их действие на более глубокие уровни анализа взаимодействий и поведения систем и объектов. На низшем уровне определяются закономерности, включающие неоднозначность и неопределенность в поведении частиц. Эти закономерности представлены так называемыми соотношениями неопределенностей Гейзенберга, согласно которым квантовая система не может находиться в состояниях, когда координаты ее центра инерции и импульс одновременно принимают вполне определенные, точные значения.

Дискуссии по вопросам трактовки квантовой теории во многом концентрируются вокруг проблемы «беспричинного» поведения микрообъ-

¹ Уленбек Г. Фундаментальные проблемы статистической механики // УФН, 1971. Т. 103. Вып. 2. С. 275.

ектов. В ходе этих дискуссий была выдвинута так называемая концепция скрытых параметров. Суть дела ясно проявляется при рассмотрении опытов по дифракции микрочастиц на кристаллах — основных опытов, обосновывающих квантовую механику. При прохождении через кристалл микрочастица изменяет направление своего полета, и попадание частиц на экране образует случайную совокупность событий. Теория не определяет место попадания каждой из частиц на экран. Классический образ мышления не мог признать принципиального характера подобной неопределенности. Соответственно появились утверждения, что квантовая теория неполна и, следовательно, неполноценна. В развитие этого подхода и возникла гипотеза скрытых параметров, которая предполагает, что микрочастица обладает некоторым параметром, пока науке неизвестным (скрытым), но вариации которого строго определяют места попадания каждой из частиц на экран.

Тем не менее выявить такой параметр науке не удастся. Более того, сама концепция скрытых параметров все более подвергается критике.

Выдвигаются и другие представления о вероятностной природе квантовых процессов. Так, К. Поппер предлагает свою интерпретацию вероятности на основе представлений о предрасположенностях. Он соотносит предрасположенности не с внутренними свойствами частиц, но со свойствами организации соответствующего эксперимента¹. Предлагаются и другие концепции. Наиболее экзотические среди них — те, в которых делаются предположения о «внутренней активности» элементов системы. Характерно в этом плане высказывание Ф. Дайсона: «Материя, согласно квантовой механике, не есть инертная субстанция, но является активным агентом, постоянно делающим выбор между альтернативными возможностями согласно вероятностным законам. Каждый квантовый эксперимент заставляет природу делать выбор. Кажется, что разум, как выражающий способность делать выбор, некоторым образом присущ каждому электрону»².

В современной науке осуществляются дальнейшие концептуальные преобразования, включая преобразования в учении о детерминизме. Происходит становление новой базисной модели бытия и познания. Новая модель как бы идет на смену простой вероятностной модели, обогащая таковую. Преобразования связаны с переходом науки к аналитическим исследованиям сложноорганизованных динамических систем и характеризуются такими понятиями, как нелинейность, неустойчивость, целенаправленность, самоорганизация. Разрабатываются представления о новых видах (классах) закономерностей и научных теорий, которые наследуют и обогащают основные идеи вероятностного взгляда на мир —

¹ См.: *Поппер К.* Логика и рост научного знания. М., 1983. С. 430—431.

² *Dyson F.* Infnit in All Directions. N.Y., 1988. P. 297.

идеи независимости и иерархии. Эти преобразования связаны с разработкой синергетики, которую определяют как науку, изучающую проблемы, порождаемые образованием упорядоченных структур в сложных системах в процессах кооперативного поведения автономных подсистем. «Центральной темой в синергетике, — отмечает Г. Хакен, один из родоначальников этой науки, — следует считать координацию действия отдельных частей с помощью параметров порядка и принципа подчинения»¹. Параметры порядка и принцип подчинения характеризуют закономерности функционирования сложных систем, где под сложностью понимают не просто резкое увеличение числа элементов, составляющих системы, а возникновение новых видов взаимосвязей и взаимодействий. Параметры порядка характеризуют структуру сложных систем, и эта структура выражает новые виды иерархии и независимости. Принцип подчинения означает, что изменения в целостных характеристиках систем воздействуют на базисные элементы систем, их свойства и поведение.

Особо следует отметить проблему целенаправленного поведения сложных систем, где представления о цели соотносятся с раскрытием функциональной роли и назначения элементов, подсистем и систем в составе окружения. Добавим также, что современные проблемы детерминизма испытывают и иные трудности. Отдельные причинно-следственные зависимости и связи исследуются не в своем изолированном виде, а в их соотносительности со многими другими связями и взаимодействиями, что обогащает анализ современных форм детерминации. В связи с этим все настойчивее говорят о таких типах отношений между событиями, как функциональная связь, синхронистичность, когерентность, многофакторность и др.

Подытоживая все сказанное, можно сделать вывод, что проблема детерминации в познании физических объектов и систем, их функционирования и поведения обогащалась в ходе исторического развития физики. Классическая физика (в первую очередь классическая механика) начинала разработку представлений о детерминизме с анализа внешних факторов, внешних воздействий на поведение и функционирование объектов и систем, а сами объекты и системы рассматривались как инертные, пассивные. В вероятностных системах, особенно в квантовой теории, проблемы детерминации стали дополнительно включать в сферу научного анализа (пусть в своем простейшем виде) воздействие внутренних факторов, внутренних параметров. Происходит сближение физики с биологией. Ее ориентация на анализ живых систем будет все более втягивать исследования в разработку аналитических методов познания взаимодействия и взаимопроникновения внешних и внутренних факторов в раскрытии структуры и поведения исследуемых объектов и

¹ Хакен Г. Принципы работы головного мозга. М., 2001. С. 9.

систем. Как в свое время высказался М. Бунге: «...Материальные предметы на всех уровнях организации все более и более рассматриваются как сущности, имеющие собственную активность, обусловленную, но не полностью детерминированную окружающей их средой. В возрастающей степени, хотя и не сознательно, признается древний диалектический тезис, что ничто не изменяется исключительно под давлением внешнего принуждения, а все конкретные предметы вместе со своими внутренними процессами принимают участие в непрекращающемся изменении материальной Вселенной... Внешние причины являются действующими лишь в той степени, в какой они захватывают собственную природу и внутренние процессы вещей»¹.

2.1.6. Понятие сложных систем и физика

Под системой понимают множество элементов, которые связаны между собой и образуют целостное единство. Понятие системы применяется в различных отраслях знания и обычно рассматривается как интуитивно понятное. В классической физике понятие системы не носило фундаментального характера. Базовыми являлись понятия отдельных объектов. В механических физических системах, которые представляли собой элементы (например, материальные точки) с заданными связями, подчиняющиеся определенным механическим законам, динамика элементов полностью определяла характер динамики всей системы. С методологической точки зрения допустимо сказать, что механические системы можно последовательно свести (редуцировать) к элементам системы и их связям. Это составляет содержание принципа редуccionизма. В физике он с успехом применялся и применяется для создания математических моделей физических систем.

Однако уже в классической теории возникали проблемы с разработкой соответствующего математического аппарата. Например, аналитически не удалось решить задачу гравитационного взаимодействия трех тел.

Увеличение количества индивидуальных объектов, казалось бы, должно приводить к росту сложности системы. Однако для идеальных газов, которые характеризуются огромным количеством частиц в единице объема, удалось найти довольно простые физические законы, базирующиеся на статистических закономерностях поведения молекул. Классическая термодинамика рассматривала в основном замкнутые системы. Для них был найден закон возрастания энтропии (или меры беспорядка), который утверждал, что все виды энергии изолированной системы со временем переходят в тепло, а все движения объекта в результате трения затухают.

¹ Бунге М. Причинность. М., 1962. С. 207.

Идея системности возникает при переходе науки к изучению новых классов систем. Среди них можно выделить квантовые системы и биосистемы. Попытка распространить физическую теорию на живые открытые системы привела Л. фон Берталанфи к формулировке «общей теории систем». Было теоретически осознано отличие организмов как открытых систем от традиционно рассматриваемых в физике закрытых систем. Теория систем позволила под новым углом зрения взглянуть на процессы функционирования живых систем, объяснить некоторые метаболические процессы в биосистемах, рассмотреть присущий живому гомеостаз. К сожалению, понятие системы в рамках «общей теории систем» имело описательный характер; собственный строго определенный понятийный аппарат «общей теории систем» отсутствовал.

Главное отличие объектов «общей теории систем» от обычных физических тел состоит в свойстве внутренней замкнутости, особой целостности, определяемости их свойств объектом как целым. Чисто механическое выделение элемента в таких объектах может привести к тому, что будет получен компонент с другими свойствами, отличными от тех, которыми он обладал в составе системы как целого.

Свойство нелокальности, делокализованности квантовых объектов приводит к взаимовлиянию, например, валентных электронов, входящих в состав атомов, образующих химические соединения. В ряде случаев происходит «коллективизация» электронов, которые принадлежат уже всей молекуле, всем составляющим ее атомам.

Методы квантовой механики позволили предложить модели целостности, «неделимости» многоатомных химических молекул. Это еще раз показало эффективность редукционизма в научных исследованиях и, по существу, означало сведение химии, по крайней мере в сфере квантовой химии, к физике.

Следующий большой этап в изучении сложных систем — это появление кибернетики (от *греч.* *kybernetike* — искусство управления) — общей теории управления и связи. Развитие этого направления исследований тесно связано с именем Норберта Винера, который в 1948 г. опубликовал книгу «Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине». В своем труде Винер показывает подобие процессов управления и коммуникации в искусственно созданных машинах, в живых организмах и в живых сообществах. В кибернетике рассматриваются процессы передачи, хранения и переработки информации, под которой понимаются сведения, сигналы, сообщения, данные. Количество информации (количество выбора) трактуется Винером в качестве отрицательной энтропии и становится одной из фундаментальных характеристик мироздания наряду с количеством вещества и энергии. Это позволяло трактовать кибернетику как теорию организации, как теорию борьбы с хаосом, с возрастанием энтропии. Информация в контек-

сте кибернетики не создается, а лишь принимается, передается, искажается и даже утрачивается.

Академик А.И. Берг охарактеризовал кибернетику как науку об управлении сложными динамическими системами¹. Кибернетика позволила изучать математическими методами и создавать на практике системы с обратной связью. Такая система имела вход, выход и связь выхода со входом, называемую обратной связью. Когда сигнал с выхода использовался для уменьшения входного сигнала, такая система могла реализовывать функции «гомеостаза», демпфируя увеличения сигнала, и называлась системой с отрицательной обратной связью. Система с положительной обратной связью, примером которой является генератор, сигнал с выхода усиливает и подает на вход.

Появление кибернетики стало «катализатором» развития средств автоматизации и различных инженерных устройств. В настоящее время это раздел прикладных технических наук. Однако ее естественно-научные основания оказались неглубокими, и она так и не стала фундаментальной наукой, как предсказывали многие исследователи, надеясь на то, что общая теория управления послужит методологическим «мостиком» для создания теоретической биологии.

Программа «На пути к теоретической биологии» была выдвинута в 60-е гг. XX в. и связана с именами Г. Патти, Н. Рашевского, Р. Розена, К. Уоддингтона и др. Фон Нейман, создавший теорию самовоспроизводящихся автоматов, ввел понятие порога сложности, который он описал как уровень сложности; ниже которого система самопроизвольно вырождается в более простую систему, а выше которого происходит эволюция в более сложную. Патти, принимая это определение, отметил фундаментальный факт, заключающийся в том, что живые системы содержат свои собственные описания, причем это справедливо как для молекулярно-генетического уровня, так и для более высоких уровней — для сообщества клеток, многоклеточных особей, нервных систем, мозга и даже для социальных и экологических систем². Согласно Патти, описания систем носят не динамический, а лингвистический характер. Все искусственные системы имеют описания в мозгу конструктора и могут функционировать только при обеспечении своевременного ремонта и сервиса извне.

Эрвин Шрёдингер, положивший начало биофизике своей книгой «Что такое жизнь?», которая вышла в свет в середине XX в., считал, что для живых систем справедлив принцип «порядок из порядка». Однако в

¹ Цит. по: *Поваров Г.Н.* Норберт Винер и его «Кибернетика» // Винер Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. М., 1968. С. 21.

² См.: *Патти Г.* Динамические и лингвистические принципы функционирования сложных систем // Концепция виртуальных миров и научное познание. СПб., 2000. С. 92.

70-е гг. XX столетия появляется понятие самоорганизации, а затем исследователи выдвигают тезис «порядок из хаоса».

Следует отметить, что явления самоорганизации в неживой природе известны довольно давно. В качестве примеров можно привести: ячейки Бенара (1901) — появление структуры типа пчелиных сот в горизонтальном слое подогреваемой снизу жидкости; реакция Белоусова (1951) — Жаботинского (1959) — периодическая смена цвета смеси химических веществ, лазерное излучение (1960).

Общий теоретико-математический базис для объяснения этих явлений связан со становлением синергетики. Среди различных подходов к описанию процессов самоорганизации можно выделить российскую школу нелинейной динамики (С.П. Курдюмов); бельгийскую школу диссипативных процессов (И. Пригожин) и немецкую школу лазерной физики (Г. Хакен). Сам термин «синергетика» был предложен Хакеном и происходит от *греч.* *synergetikos* — совместный, согласованно действующий. Он называет «систему самоорганизующейся, если она без специфического воздействия извне обретает какую-то пространственную, временную или функциональную структуру»¹. Хакен также предложил рассматривать синергетику как теорию возникновения новых качеств на макроскопическом уровне. Появление новых качеств системы в этом контексте можно представить как возникновение смысла или самозарождение смысла².

Таким образом, самоорганизующиеся системы обладают возможностью генерации информации. Связано это с неравновесностью системы и обусловлено свойствами среды, в которой размещены элементы этой системы.

Изучение нелинейных уравнений в контексте синергетики привело к открытию особого класса фазовых траекторий — странных аттракторов, являющихся, по существу, математическими образами состояний механических систем, которым соответствовало сложное хаотическое движение, названное динамическим (или детерминированным) хаосом. Раньше хаос и точное описание системы считались несовместимыми, но после появления синергетики оказалось, что движение, внешне не отличающееся от хаотического, можно тем не менее описать.

Кроме того, появилось понятие автоволн, которые, в отличие от классических волн, не подвержены диссипации, так как они являются порождением активных сред, т.е. сред, насыщенных энергией.

Создание И. Пригожиным термодинамики открытых неравновесных систем позволило по-новому подойти к целому классу традиционных

¹ Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам. М., 1991. С. 28—29.

² См.: Там же. С. 45.

вопросов прежде всего в физике и рассмотреть вопросы необратимости, времени, эволюции.

В физике Ньютона и в квантовой физике все уравнения инвариантны по времени, поэтому динамика допускает обратимость движения. Время с точки зрения физических динамических уравнений не означает становления. Идеальные физические объекты (например, маятник без трения) будут продолжать свои движения бесконечно. С другой стороны, в реальном мире происходят необратимые процессы, а биологические системы демонстрируют развитие и эволюцию. Идея эволюции появилась в XIX в. и связана с именем Ч. Дарвина, который показал, что, изучая сообщества особей (популяции), можно понять, как под давлением внешней среды происходит процесс индивидуальной изменчивости. Эта идея затем дала толчок развитию принципа глобального эволюционизма, представляющего собой экстраполяцию эволюционных идей на все сферы деятельности.

В то же время классическая термодинамика на основе принципа возрастания энтропии предсказывает диссипацию энергии, ее деградацию до уровня теплового движения и, если рассматривать Вселенную как замкнутую систему, тепловую смерть.

Попытку решить проблему внесения в физику идеи эволюции предпринял И. Пригожин. Он предложил ввести в физику понятие «стрелы времени», используя для этого представления о динамическом хаосе. Этот хаос возникает в системе частиц, движение которых описывается динамическими уравнениями, в которые время входит обратимо. Оказалось, что хаос может обладать различной структурой и разной степенью упорядоченности. Объект классической термодинамики — статистический хаос — является наименее упорядоченным. Пригожин неоднократно подчеркивал созидательное начало хаоса, возможность создания порядка, упорядоченных структур, информации из хаоса.

Согласно Пригожину, понятие хаоса может разрешить сразу три парадокса: необратимость времени, коллапс волновой функции, появление порядка из хаоса. Однако этот тезис поддерживается далеко не всеми исследователями. Развитие синергетики позволило рассмотреть мироздание через призму универсального эволюционизма. Становление мирового Универсума от Большого взрыва до нашего времени стали представлять в виде неравновесного процесса эволюции сложной системы среди спектра особых структур — аттракторов, выбор которых определяется точками бифуркации (ветвления).

Порядок и хаос в контексте синергетики не носят абсолютного характера. Одно понятие определяется через другое. Уместно говорить о мере порядка (упорядоченности системы) или беспорядка. Хаос в открытой неравновесной системе приводит к самоорганизации. Под дей-

ствием внешних детерминированных сил в сложной неравновесной открытой системе возникает детерминированный хаос — состояние кризиса, предшествующее бифуркации.

В синергетике показано, что поведение сложной неравновесной среды определяется в огромной степени свойствами самой среды. При этом внешние детерминированные управляющие воздействия, направленные на достижение определенных целей, часто приводят к противоположному результату. В то же время, зная набор аттракторов системы и ее точки бифуркации, можно управлять такой системой с помощью точечных низкоэнергетических воздействий.

В конце XX в. синергетические идеи проникли в философию. Синергетическую терминологию стали применять в гуманитарных исследованиях. По существу, наблюдается «ренессанс» системных идей кибернетики, «обогащенный» новым математическим аппаратом анализа нелинейных систем. При этом если говорить о квантовой физике, то никаких новых экспериментально подтверждаемых идей предложено не было. Будет ли осуществляться дальнейшее развитие этого направления исследований или синергетика разделит судьбу кибернетики, став чисто прикладным методом, — покажет время.

2.1.7. Физика, математика и компьютерные науки

Трудно переоценить роль математики в развитии физики. В Античности математическая мысль была неотделима от философского осмысления мира. Пифагорейцы утверждали, что вещи — это числа, или подобны, аналогичны числам¹. На основании этого утверждения они создавали свои геометрические, астрономические и все остальные теоретические построения. В Древней Греции математика и зарождающаяся физика не были связаны друг с другом, хотя и в той и в другой области были получены определенные результаты. История донесла до нас имена выдающегося греческого математика Евклида, механика Архимеда, предшественников современной атомистической теории Левкиппа и Демокрита, естествоиспытателя и энциклопедиста Аристотеля.

Первым ученым, осознавшим необходимость соединения физического эксперимента с математическим описанием, был Галилео Галилей (1564—1642). Галилею принадлежит известное высказывание о том, что «книга природы» написана языком математики. Оно давало методологическую основу взаимодействию физики и математических методов.

Большой толчок развитию физики дало открытие координатной системы, связанной с именем Рене Декарта (1596—1650). Христиан Гюй-

¹ См.: Шрёдингер Э. Природа и греки. М.; Ижевск, 2001. С. 31.

генс (1629—1695) при анализе оптических явлений использовал геометрические методы.

Большую роль в развитии математических методов описания физических явлений сыграл Г.В. Лейбниц (1646—1716). Независимо от Ньютона он создал систему дифференциального и интегрального исчисления. Оставив метафизические споры философам и теологам, естествоиспытатели XVII—XIX вв. смогли сосредоточиться на решении конкретных физических задач, используя для теоретического описания своих результатов сначала геометрию, а затем алгебру и математический анализ.

Торжеством взаимодействия математики и физики стала формулировка И. Ньютоном законов механики и открытие им закона всемирного тяготения. Механика получила статус теоретической дисциплины после введения согласованной системы математических понятий (система отсчета, материальная точка, сила, скорость, ускорение и т.д.).

Можно выделить три этапа математизации знания: феноменологический, модельный и фундаментально-теоретический¹. На первом этапе, характерном для любой науки, происходит количественная обработка эмпирических данных. В результате из рецептов и записей выделяются повторяющиеся эмпирические закономерности, которые репрезентируются набором чисел, часто сведенных в таблицы. Второй этап связан с построением моделей явления, «теоретической реконструкцией» исследуемого объекта с помощью довольно произвольно выбранных базисных онтологических объектов. На модельном этапе математизации могут существовать различные модели, в которых в качестве базисных, предельных объектов выбираются как наблюдаемые, так и чисто теоретические «конструкты». Затем происходит переход к третьему этапу математизации знания — появлению полной математической теории, описывающей реальность в определенных (часто неявно) границах применимости данной теории. К таким теориям относятся, например, классическая механика, классическая электродинамика, квантовая механика.

Современная физика активно использует математические методы для решения своих задач. Широко применяются вычислительные средства управления экспериментом и обработки получаемых данных. Использование быстродействующих средств вычислительной техники позволяет проводить эксперименты «в реальном масштабе времени», когда обработка информации происходит незамедлительно, без задержки, «незаметно» для оператора.

Современные предельные объекты физических теорий, их онтологическое содержание определяются применяемыми математическими моделями. Часто зарегистрировать эти фундаментальные объекты прямы-

¹ См.: Акчурина И.А., Веденов М.Ф., Сачков Ю.В. Познавательная роль математического моделирования. М., 1968. С. 18—21.

ми методами физического наблюдения весьма затруднительно. В качестве примера можно привести «детали» элементарных частиц — «кварки». С другой стороны, развитие средств физического наблюдения стимулирует появление новых математических описаний реальности. Основные физические приборы были придуманы и сконструированы к концу XVII в. В дальнейшем совершенствовались технология и элементная база физического эксперимента. Появились механические аналоги современных компьютеров. Их создание связано с именами Паскаля (1642), Морланда (1666) и Лейбница (1671)¹.

Процесс «коэволюции» вычислительных средств и научных методов происходит на всем протяжении развития физического знания. Современную физическую лабораторию невозможно представить без компьютерной техники, систем автоматизации, которые используются для проведения экспериментов и обработки полученных данных. Построение и проверка теоретических моделей также требуют численных методов, реализуемых на компьютерах. При этом сама вычислительная техника основана на применении элементной базы, созданной благодаря успехам физической науки. Увеличение быстродействия компьютеров, объема хранимой и обрабатываемой информации возможно только при использовании новейших физических открытий.

Р. Фейнман считал, что «открытие компьютеров и размышления над компьютерами оказываются чрезвычайно полезными во многих отраслях человеческих рассуждений. Например, мы никогда на самом деле не понимали, насколько плохим было наше понимание языков, теории грамматики и всего такого, пока мы не попробовали создать компьютер, способный понимать язык. Мы пытались научиться многому в психологии, пытаясь понять, как компьютер работает. Есть много интересных философских вопросов о рассуждениях и связях, наблюдениях и измерениях и т.д., подумать о которых заново с новым типом мышления стимулировал нас компьютер»². Фейнман искренне надеялся, что компьютерный тип мышления даст новые идеи.

Понятие информации: генезис и современные подходы. Информационные системы появились задолго до компьютеров. Однако математическое определение количества информации было сформулировано только в 1949 г. в работе Шеннона и Вивера³. Понятие количества информации, по Шеннону, предполагает наличие источника, приемника и передающего канала. В формуле Шеннона количество информации, необходи-

¹ См.: Wolf A. A History of Science, Technology and Philosophy in 16th & 17th Centuries. L., 1935. P. 560—562.

² Фейнман Р. Моделирование физики на компьютерах. Квантовый компьютер и квантовые вычисления. Ижевск, 1999. С. 120—121.

³ См.: Shannon C.E., Weaver W. The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, 1949.

мое для записи текста с выбранным алфавитом символов, определяется как сумма произведений вероятностей появления символа с номером i на натуральный логарифм этой вероятности по всем символам, взятая с отрицательным знаком.

Наиболее привычный вид информации — это печатный текст. Интуитивно понятно, что чем больше строчек текста располагается на листе, тем большее количество информации содержится в тексте. Казалось бы, можно сделать вывод, что максимальное количество информации содержится на полностью черном (белом) листе. Однако это не так. Чем больше на листе будет строчек текста, тем труднее будет считывать символы текста, так как строчки будут сливаться друг с другом.

Таким образом, информация предстает как мера упорядоченности, в отличие от энтропии, являющейся мерой беспорядка. Как было замечено известным биофизиком Л.А. Блюменфельдом: «Энтропия системы есть не что иное, как количество информации, не хватающей для ее полного описания»¹. Было показано, что энтропию системы, которая играет важнейшую роль в термодинамике, можно выразить через количество информации. А поскольку энтропия системы определяется как отношение энергии системы к температуре, количество информации становится базовым понятием в физике.

Но что такое базовое понятие? Традиционно фундаментальные базисные определения при их кажущейся простоте наиболее трудно осознаются. В качестве примера можно привести физические термины: температура, материальная точка, сила, скорость. Сложность состоит в том, что, оказывается, даже в такой аксиоматичной системе, как математика, нельзя строго определить простейшие на первый взгляд понятия точки, линии, плоскости. Базовые понятия определяются друг через друга. В качестве базового онтологического объекта можно выбрать точку, и тогда прямая будет множеством точек, либо прямую, и тогда точки получаются на пересечении прямых линий.

Подчеркивая базисный характер понятия информации, один из создателей кибернетики — Н. Винер считал, что «информация есть информация, а не материя и не энергия». Но может ли информация существовать без материального носителя? Создание кибернетических устройств показало, что для управления системой (в которой может быть запасена энергия) достаточно использовать сигналы, сколь угодно малые по мощности, но обладающие определенной формой, специальным образом промодулированные. Таким образом, в управлении оказалась важна форма сигнала, а не его энергия. При этом следует заметить, что как ни мала может быть энергия сигнала, он тем не менее нуждается в

¹ Блюменфельд Л.А. Решаемые и нерешаемые проблемы биологической физики. М., 2002. С. 32.

информационном носителе. И это касается как механических систем типа ключа для механического замка, который обладает определенной формой, оставаясь материальным, так и электронных ключей, которые также существуют только записанными на материальных (магнитных, оптических, электронных) носителях.

На сегодняшний день не существует однозначного определения понятия информации, хотя самих определений существует множество. В контексте синергетики, по мнению Д.С. Чернавского, наиболее конструктивно определение информации, предложенное Г. Кастлером: «Информация есть *случайный и запомненный* выбор одного варианта из нескольких возможных и равноправных»¹. В современных работах можно встретить различные подходы к определению меры ценности информации, а также попытки разделить понятия макроинформации (запомненного выбора) и микроинформации (негэнтропии, отрицательной энтропии).

Заметим, что сама информация с ее ценностью и количеством существует только в рамках более широкой системы, включающей в обязательном порядке потребителей информации с их запросами.

Со времен Ньютона в физике утвердился динамический подход к описанию физических явлений, который показал свою эффективность при анализе объектов макро- и микромира. Понятие количества информации использовалось в технике связи, теории управления, затем в компьютерных информационных системах. В конце XX в. было показано, что для описания сложных физических систем необходимо учитывать как динамические, так и информационные характеристики. Оказалось, что малые уровни управляющих сигналов могут оказывать сильное воздействие на поведение не только искусственных, но и естественных открытых физических систем, через которые могут протекать большие энергетические потоки. В России проблему совместного воздействия сил и информации на системы в условиях сильного отклонения их от динамического равновесия, приводящего к самоорганизации, наиболее полно проанализировал Б.Б. Кадомцев.

Рассмотрение открытых систем позволило по-новому взглянуть на процессы, связанные с физическими измерениями. Обнаружение частицы в одном из состояний приводит к уменьшению энтропии частицы, что влечет за собой соответствующее возрастание энтропии во внешнем мире (иначе можно было бы создать вечный двигатель второго рода). Чтобы производить измерения и воспринимать измеренные данные, необходим «приток» информации извне.

Согласно Б.Б. Кадомцеву, все предметы, которые нас окружают, информационно связаны. Через солнечный свет осуществляется «измере-

¹ Чернавский Д.С. Синергетика и информация: Динамическая теория информации. М., 2001. С. 9.

ние» макротел живыми и неживыми телами, поэтому когерентность «пси»-функций макротел постоянно разрушается¹.

Связь динамического и информационного описания наиболее наглядно проявляется при анализе так называемых «запутанных состояний» в квантовой механике. Понятие запутанных состояний появилось после формулировки парадокса Эйнштейна—Подольского—Розена (или ЭПР-парадокса), который был сформулирован в статье этих трех авторов в 1935 г. Статья была озаглавлена «Можно ли считать квантово-механическое описание физической реальности полным?». Авторы рассматривали квантово-механическую систему, состоящую из двух частиц, которые, провзаимодействовав на близком расстоянии, разлетаются далеко друг от друга. Согласно законам квантовой механики, если произвести измерение над одной частицей, то в то же самое мгновение мы узнаем состояние другой частицы, несмотря на то что физического воздействия при этом на другую частицу не оказывается. Эти две частицы, называемые ЭПР-парой, оказываются скоррелированными друг с другом.

В классическом случае эту схему можно проиллюстрировать следующим образом. Предположим, у нас есть разборная коробка, состоящая из двух отделений, в которую помещают черный и белый шарики. Затем происходит перемешивание шариков, и каждый случайным образом попадает в одно из отделений. Коробка разбирается на две части, которые развозятся в разные концы города. Как только один из обладателей половины коробки откроет свое отделение и увидит цвет шарика, он в то же мгновение узнает цвет шарика в отделении коробки на противоположном конце города. Отличие квантового случая состоит «только» в том, что до измерения, до открытия коробки, шарик не обладает определенным цветом. Любой из квантово-механических шариков, из тех, что уже были разнесенными в разные точки города, может стать при производстве измерения как белым, так и черным. Более того, попытки «подсмотреть» цвет шарика, например «просветив» коробку с помощью рентгена, разрушают корреляцию.

Говоря языком квантовой механики, волновая функция ЭПР-пары не распадается на произведения волновых функций каждой из частиц. Шредингер назвал подобные состояния, у которых волновая функция не распадается на произведения индивидуальных функций, «запутанными состояниями» (*entangled states*). В таких состояниях имеет место жесткая внутренняя корреляция, из-за которой измерение, произведенное над одной частицей, приводит к изменению волновой функции второй частицы, на каком бы отдаленном расстоянии они не находились. Внешне это выглядит так, как если бы существовало некоторое нелокальное взаимодействие.

¹ См.: Кадомцев Б. Б. Динамика и информация. М., 1997.

С 80-х гг. XX в. удалось воплотить мысленные эксперименты, показывающие нелокальность квантовой механики, на реальных физических экспериментальных установках.

С использованием ЭПР-пар были предложены схемы «квантовой криптографии», квантовой «телепортации» (для переноса квантовой информации) и квантовых вычислений.

Возможности моделирования физики на компьютерах. Пробраз современного компьютера был создан в XVII в. Однако до XIX в. вычисления считались чисто мыслительным процессом. Становление термодинамики показало, что любая замкнутая сложная система приближается к тепловому равновесию, причем все виды энергии, которые могут быть использованы для совершения работы, переходят в тепловую энергию. Рассмотрение Вселенной в качестве замкнутой системы приводило к гипотезе тепловой смерти.

Максвелл, рассуждая над вторым началом термодинамики, согласно которому в системе, заключенной в постоянный объем, стенки которого не пропускают теплоты, а температура и давление одинаковы во всем объеме, без затраты работы нельзя создать неравновесное распределение температуры и давления, придумал «существо, способности и восприятия которого настолько обострены, что оно может следить за отдельной молекулой». Такая «разумная машина», способная определять скорость отдельных молекул, находясь в сосуде с газом, разделенном на две половины подвижной заслонкой, могла бы изменить температуру в разных частях сосуда, не производя работы, а просто открывая заслонку в нужный момент для более быстрых молекул и таким образом собирая их в одном из отделений.

В 1912 г. М. Смолуховский проанализировал действия «демона» Максвелла и показал, что повышение температуры в одном из отделений сосуда приведет к разогреву дверцы и самого «демона», который в конце концов испортится или погибнет. Через два года он, правда, заметил, что, возможно, более «интеллигентное существо» сможет справиться с задачей сортировки молекул.

Л. Сцилард, рассматривая этот парадокс Максвелла в частном случае, когда сосуд с поршнем содержит только одну молекулу, обратил внимание на необходимость получения информации о молекулах. Таким образом, он, по существу, открыл связь между термодинамикой и информацией. Сцилард высказал гипотезу, что любое физическое измерение необратимо.

Применив подобные рассуждения к компьютерам, фон Нейман в 1949 г. предположил, что за каждый шаг вычислений будет рассеиваться энергия порядка $kT \ln 2$ (при комнатной температуре это примерно 3×10^{-21} Дж)¹.

¹ Квантовый компьютер и квантовые вычисления. Ижевск, 1999. С. 5, 34.

Развитие компьютерных наук показало, что компьютеры могут работать как машины с произвольным низким уровнем трения. Исследовав процессы рассеяния энергии при вычислениях, Р. Ландауэр показал, что оценка, полученная фон Нейманом для рассеивания энергии при вычислениях, верна только для логически необратимых операций¹. Оказалось, что существует связь между логической и термодинамической обратимостью.

Ч. Беннет решил задачу создания логически обратимой машины Тьюринга². На первом этапе такая машина, в отличие от необратимой, сохраняет все промежуточные данные. На втором — осуществляется распечатка полученных результатов. На третьем — логически обратимая машина возвращается в исходное состояние. П. Бенев предложил квантовомеханические схемы реализации логически обратимых машин и описал квантовые машины Тьюринга³.

Р. Фейнман сформулировал важнейшие методологические проблемы, связанные с возможностями компьютерного моделирования. Его доклад «Моделирование физики на компьютерах» был опубликован в 1982 г.⁴ Фейнман поднял вопрос о точном моделировании квантовой физики, когда компьютер делает точно то же, что и природа. Под компьютером подразумевается универсальный компьютер, когда неважно, на какой элементной базе он собран. При этом Фейнман говорил о локально связанных элементах такого компьютера, который не должен был быть огромного размера. Количество элементов, требуемых для моделирования большой физической системы, должно быть пропорционально пространственно-временному объему физической системы. Удвоение объема пространства-времени не должно требовать экспоненциального увеличения размера компьютера.

Фейнман считал, что поскольку классическая физика локальна, причинна и обратима, то она вполне адаптируема для компьютерного моделирования⁵. Ход его рассуждений сводится к тому, что, имея значения импульса и координаты (два бита информации) в прошлом, можно в принципе вычислить будущие значения этих параметров.

Но моделирование вероятностей, на которых базируется квантовая теория, средствами классического компьютера вызывает трудно-

¹ См.: Ландауэр Р. Необратимость и выделения тепла в процессе вычислений // Квантовый компьютер и квантовые вычисления. С. 9.

² См.: Беннет Ч. Логическая обратимость вычислений // Квантовый компьютер и квантовые вычисления. С. 33.

³ См.: Бенев П. Квантово-механические гамильтоновы модели машин Тьюринга // Квантовый компьютер и квантовые вычисления. С. 53.

⁴ См.: Фейнман Р. Моделирование физики на компьютерах // Квантовый компьютер и квантовые вычисления. С. 96.

⁵ См.: Там же. С. 101.

сти. Описание изолированной части природы с N переменными требует общей функции N переменных. Если компьютер моделирует природу вычислением или хранением этой информации, то удвоение этой части природы потребует экспоненциального роста размеров компьютера.

Квантовые системы нельзя смоделировать на классическом компьютере. Тем не менее квантовую механику можно моделировать с помощью квантовой системы из элементов квантового компьютера. Квантовый компьютер был «мысленно построен» из квантово-механических элементов, подчиняющихся квантовым законам. Фейнман теоретически показал, что «законы физики не запрещают уменьшать размеры компьютера до тех пор, пока биты не достигнут размеров атомов и квантовое поведение не станет доминирующим»¹.

На необходимость развития квантовых вычислений вследствие большой информационной емкости квантовых систем указывал в 80-е гг. XX в. Ю.И. Манин. Он считал необходимым описать работу подобного автомата, используя понятие эволюции системы в форме унитарных преобразований в гильбертовом пространстве. Эта задача была решена Д. Дойчем, которому удалось сформулировать теорию квантового компьютера в терминах гильбертова пространства и открыть механизм быстрого счета, недоступного классическим вычислительным устройствам. Академик В.А. Садовничий комментирует это следующим образом: «При счете на квантовой руке можно пометить сразу все пальцы и вычислить или все значения нужной функции одновременно или построить вектор состояния, одинаково близкий ко всем состояниям системы»². Квантовые алгоритмы позволяют экспоненциально ускорять вычисления по сравнению с классическими методами.

Например, алгоритм разложения натурального числа на произведение простых чисел был известен уже Евклиду. Однако время, которое требуется для выполнения алгоритма Евклида, очень быстро (экспоненциально) растет с увеличением значения числа. Ривест, Шамир и Адлеман, придумавшие в 1977 г. схему кодирования, основанную на разложении числа на простые сомножители, предложили всем желающим принять участие в соревновании на самое быстрое разложение на сомножители 129-значного числа. Только через 17 лет это было реализовано на практике.

П. Шору удалось решить задачу разложения натурального числа на простые сомножители, используя квантовый компьютер. В квантовом алгоритме Шора используется интерференция квантовых Фурье-обра-

¹ Фейнман Р. Квантово-механические компьютеры // Квантовый компьютер и квантовые вычисления. С. 96.

² Садовничий В.А. Физики учат компьютер считать по-новому // Квантовый компьютер и квантовые вычисления. С. 7.

юв периодической функции, значения которой вычисляются одновременно. Этот подход аналогичен методу изучения структуры вещества с помощью рассеяния, в процессе которого происходит интерференция волн от всех центров рассеивания образца.

Полученные Шором результаты превратили теорию квантовых компьютеров из чисто академического междисциплинарного направления исследований в самостоятельную быстро развивающуюся науку. Новые исследования возродили интерес к различным интерпретациям квантовой механики. Дойч, например, полагает, что квантовые вычисления доказывают гипотезу Эверетта о множественности миров, и предлагает работу квантового компьютера рассматривать как реально происходящую одновременно во всех мирах.

В настоящее время идут теоретические и экспериментальные исследования путей построения квантовых компьютеров. С одной стороны, это создание новых квантовых алгоритмов, с другой — экспериментальное получение так называемых кубитов (*qubit*), которые являются квантовым аналогом битов. Кубит представляет собой квантовую систему с двумя базисными состояниями, в которых можно закодировать числа 0 и 1. Используя цепочку из n кубитов, можно закодировать n -значное двоичное число. Если каждый из кубитов находится в суперпозиции базисных состояний, то состояние цепочки из n кубитов можно описать как суперпозицию из 2^n состояний двоичных чисел длины n . Осуществляя над такой цепочкой унитарные преобразования, можно реализовать процедуру обработки информации, записанной в двоичных числах, причем все 2^n вариантов входных данных обрабатываются параллельно¹. Поэтому задачи, которые на классическом компьютере решаются за экспоненциально большое время (т.е. практически бесконечное), на квантовом компьютере можно решить за практически достижимое время.

Экспериментально кубиты создаются на базе ЭПР-коррелированных пар, при этом используются фотоны с различной поляризацией или частицы с противоположно направленными спинами.

Перспективы практического применения квантовой механики в сфере квантовой информации, которая включает квантовую телепортацию, квантовую криптографию, квантовый компьютер, привлекают все больше исследователей в эту динамичную междисциплинарную область.

Современные вычислительные машины выполняют огромное количество логических операций в единицу времени. Теоретическим базисом для создания современных универсальных компьютеров послужила так называемая машина Тьюринга. Понятие машины Тьюринга появилось в результате «прямой попытки разложить интуитивно известные нам вычис-

¹ См.: Менский М.Б. Квантовая механика: новые эксперименты, новые приложения и новые формулировки старых вопросов // Успехи физических наук. М., 2000. Т. 170. № 6. С. 636.

лительные процедуры на элементарные операции»¹. Статья Тьюринга, в которой был введен точно определенный класс интуитивно вычислимых функций (функции, вычислимые по Тьюрингу), появилась в 1936 г. Этому событию предшествовало осознание в 1935 г. того, что класс так называемых λ -определимых функций, изучавшихся Черчем и Клини, охватывает все функции, которые в соответствии с нашим интуитивным представлением можно рассматривать как вычислимые. Похожими свойствами обладал класс общерекурсивных функций, определенный Геделем в 1934 г. Черчем и Клини было доказано, что эти два класса совпадают, т.е. каждая λ -определимая функция является общерекурсивной, и наоборот.

В 1936 г. был опубликован тезис Черча, согласно которому все функции, которые мы можем рассматривать как вычислимые, являются λ -определимыми, или, что эквивалентно, общерекурсивными. Тезис Черча не является теоремой, «в нем предлагается отождествить несколько расплывчатое интуитивное понятие с понятием, сформулированным в точных математических терминах, и потому *доказать* его невозможно»². В статье Тьюринга аналогичное утверждение высказывалось относительно функций, вычислимых по предложенным им критериям. В 1937 г. ученый показал, что его вычислимые функции представляют собой то же самое, что и λ -определимые. Поэтому тезис Черча называют еще тезисом Черча—Тьюринга.

Таким образом, гипотеза Черча—Тьюринга задает ограничения на то, что может быть вычислено. При этом данное утверждение обычно интерпретируется как квазиматематическое, что говорит об эквивалентности возможных формализаций интуитивного понятия алгоритма или вычисления. Дойч предположил, что гипотеза Черча—Тьюринга имеет глубокий физический смысл и может рассматриваться в качестве нового физического *принципа* Черча—Тьюринга. Дойч предложил интерпретировать понятие вычислимых по Тьюрингу функций в качестве функций, которые в принципе могут быть вычислены реальной физической системой, вычислимы Природой, причем вычислительная машина, по Дойчу, обладает способностью полного моделирования физической системы.

В работе Дойча сформулирована следующая физическая версия принципа Черча—Тьюринга: «Каждая конечно реализуемая физическая система может быть полностью моделирована универсальной модельной вычислительной машиной, оперирующей конечными средствами»³. Данный принцип сильнее тезиса Черча настолько, что он не удовлетворяется машиной Тьюринга в классической физике. Тем не менее квантовая теория совместима с этим принципом: реальная конечная система

¹ Клини С.К. Математическая логика. М., 1973. С. 281.

² Там же. С. 281.

³ Дойч Д. Квантовая теория, принцип Черча—Тьюринга и универсальный квантовый компьютер // Квантовый компьютер и квантовые вычисления. С. 163.

может быть полностью смоделирована универсальным квантовым компьютером.

Рассмотрев гипотезу Черча—Тьюринга в качестве неявного физического предположения, Дойч прослеживает связи между физикой и компьютерной наукой. Он говорит о квантовой теории сложности, которая в основном связана с ограничениями на вычисления функций: какие функции можно вычислить, какие вычислительные ресурсы для этого потребуются (объем памяти, быстродействие). Пытается понять спонтанный рост сложности в физических системах, по-новому взглянуть на эволюцию жизни и человеческого знания. По мнению Дойча, квантовая теория сложности позволяет определить понятие «сложность» с физической точки зрения.

Вывод, к которому приходит Дойч, звучит революционно: «Воспринимать принцип Черча—Тьюринга как физический закон — это не значит просто сделать компьютерную науку частью физики. Такая точка зрения превращает часть экспериментальной физики в раздел компьютерных наук»¹. Конечно, это всего лишь смелая гипотеза, пока больше философская, чем естественно-научная, однако она весьма показательна в отношении грядущих перемен, которые, возможно, не за горами. Благодаря успехам вычислительной техники и связанной с этим науки, под «давлением» информации мир переживает динамические изменения.

Вопросы для самопроверки

1. Чем обусловлено особое место физики в системе естественно-научного знания?

2. В чем состоит оппозиция редукционизма и холизма (антиредукционизма)? Приведите возможные аргументы за и против того и другого подходов к трактовке научного знания.

3. Что такое онтология? Как соотносится она с научной картиной мира? Какие картины мира прослеживаются в истории развития науки?

4. Сформулируйте основные особенности современной квантово-полевой картины мира. Раскройте суть современных представлений о взаимодействии, вакууме и калибровочных полях.

5. Что такое стандартная модель и с какими проблемами и трудностями она сталкивается на современном этапе развития физики?

6. Каково значение общего учения о детерминизме в анализе оснований науки?

7. В чем специфика теоретико-вероятностных методов исследования в развитии познания?

8. Раскройте взаимоотношение понятий причинности и телеономизма.

9. В чем различие между объектностью и объективностью квантово-механического описания реальности? Насколько универсальным является проведенное различение?

¹ Там же. С. 187.

10. Дайте характеристику основных концепций пространства и времени: субстанциальной и реляционной — для пространства и статической и динамической — для времени.

11. Раскройте суть основных трактовок природы релятивистских эффектов сокращения длины и замедления времени.

12. Чем был вызван переход к общей теории относительности (ОТО) и как это связано с феноменом гравитации?

13. Дайте определение понятия «система». Охарактеризуйте основные этапы развития системного подхода в научном познании.

14. Что такое информация? Как это понятие связано с понятиями энергии, вещества, материи и сознания?

15. Что такое квантовый компьютер? Можно ли моделировать квантовые системы на квантовом компьютере?

Темы рефератов

1. Особое место физики в системе естественно-научного знания — философский анализ (по работам С.И.Вавилова).

2. Философский анализ оппозиции редукционизма и антиредукционизма (холизма).

3. Проблема описания элементарных объектов в современной физике.

4. Концепция вакуума в современной физике.

5. Философские аспекты современных единых теорий поля.

6. Философский анализ концепции пространства и времени.

7. Неевклидова геометрия — ее возникновение и философское значение.

8. Представления о случайности в структуре познания.

9. Взаимодействие фундаментальных и прикладных исследований в развитии науки.

10. Идея иерархии (уровней) в структуре познания.

11. Вероятностная революция в науке.

12. Причинность в квантовой теории и вопрос о скрытых параметрах.

13. «Коэволюция» вычислительных средств и научных методов: история, современность, возможные перспективы.

14. Философско-методологические аспекты понятия сложности.

15. Компьютерные науки и физика.

16. Влияние внедрения методов квантовых вычислений на изменение научной картины мира.

Литература

Карнап Р. Философские основания физики. М., 1972.

Квантовый компьютер и квантовые вычисления. Ижевск, 1999.

Латыпов Н.Н., Бейлин В.А., Верешков Г.М. Вакуум, элементарные частицы и Вселенная. М., 2001.

Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. К решению парадокса времени. М., 1994.

Причинность и телеономизм в современной естественно-научной парадигме. М., 2002.

Степин В.С. Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция. М., 2000.

Физика в системе культуры. М., 1996.

Философия физики элементарных частиц. М., 1995.

Формирование современной естественно-научной парадигмы. М., 2001.

Чернавский Д.С. Синергетика и информация. М., 2001.

Дополнительная литература

Дэвис П. Суперсила. М., 1989.

Сачков Ю.В. Вероятностная революция в науке. М., 1999.

100 лет квантовой теории. История. Физика. Философия. М., 2002.

Поппер К. Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. М., 2000.

Философия естествознания. М., 1966.

2.2. Философские проблемы астрономии и космологии

Астрономия — единственная из естественных наук, имеющая свою музу — Уранию. Этот факт символичен, он выражает особую роль астрономии в культуре. В самом деле, представим мысленно, что Земля была бы всегда окутана густым слоем облаков, тогда человек не мог бы наблюдать небесные светила, лишившись тем самым космической компоненты своего социокультурного опыта. Человеческая культура, во всех сферах которой образы космоса всегда играли ключевую роль, потеряла бы значительную часть своих образов и символов, она бы невероятно обеднела, а ее развитие явно пошло бы какими-то неизведанными путями. Несомненно огромное влияние астрономии и космологии (изучающей Вселенную как целое) на все известные типы мировоззрения. Между тем часто мировоззренческое значение астрономии недооценивается.

2.2.1. Научный статус астрономии и космологии, их место в культуре

Астрономия занимается исследованием Вселенной, ее прошлого и будущего. Различают два основных понятия Вселенной, смыслы которых были исторически изменчивы: а) наблюдаемую Вселенную; б) Вселенную как целое, которая является объектом космологии. Существуют разные точки зрения на отношения астрономии и космологии. Космология считается либо разделом астрономии, все более интенсивно взаимодействующим с другими ее разделами, в первую очередь с астрофизикой и внегалактической астрономией, либо самостоятельной наукой, в силу специфики ее объекта. Объем каждого из понятий Вселенной расширялся по мере прогресса науки коррелятивно изменениям в познавательной деятельности, ее средствах и методах.

Наблюдаемая Вселенная ограничивалась сначала Солнечной системой и ближайшими звездами (природа Млечного Пути еще не была известна). В XVIII в. В. Гершель открыл Галактику — гигантскую звездную систему, и высказал предположение о существовании других подобных систем. Вокруг их существования разгорелся «великий спор», который был разрешен только в 20-е гг. XX в. Крупнейшим достижением астрономии стало открытие Э. Хабблом Метагалактики, грандиозного мира звездных систем. Наблюдаемая Вселенная охватывает сейчас огромную по своим пространственно-временным масштабам часть Метагалактики, достигающую 9—12 млрд световых лет. В некоторых случаях под наблюдаемой Вселенной понимают область мира, в принципе доступную наблюдениям, т.е. ограниченную только «горизонтом видимости», существование которого вытекает из теории относительности.

Вселенная как целое — объект космологии — в отличие от наблюдаемой Вселенной эмпирически не выделена, в системе знаний она задается экстраполяцией физических теорий. Обоснованный ответ на вопрос, что соответствует той или иной модели Вселенной в реальном мире, может быть получен лишь на основе эмпирической интерпретации модели, сравнении ее с наблюдаемой Вселенной. Такие интерпретации неизбежно целенаправляются эпистемологическими соображениями, часто они вызывают острые философские дискуссии.

Если астрономия является древнейшей из наук, «первой наукой людей», то с научной космологией дело обстоит иначе. На протяжении большей части истории культуры мир как целое был объектом мифологических, затем философских размышлений. Космология как один из важнейших разделов философской онтологии входила в системы Платона и Аристотеля, Николая Кузанского и Дж. Бруно, Лейбница и др. И. Кант показал, что трансцендентальная космология в своих суждениях о мире неизбежно впадает в антиномии¹. Но построение метафизических космологий продолжалось и в XX в. (А. Уайтхед и др.), правда, с учетом знаний научной космологии. Таким образом, не только в античной и средневековой философии, но и в философии новоевропейской, вплоть до настоящего времени, как отметил М. Хайдеггер, продолжает играть важную роль метафизическая идея мира как целого, в смысле «всего существующего», которое выступает даже неким абсолютом².

Научный, физический образ мира как целого, т.е. физической Вселенной, возник лишь в астрономии классической эпохи. В системе Ньютона он формировался на уровне научной картины мира. Физическая космология как теоретическая дисциплина рождена научной революцией XX в.

При традиционном подходе к интерпретации смысла понятия «Вселенная как целое» она рассматривается в качестве всеобъемлющей, неограниченной и принципиально единственной физической системы. «Вселенная издана в одном экземпляре», — сказал А. Пуанкаре. Эмпирически эта единственная Вселенная долгое время отождествлялась с нашей Метагалактикой, которая и выступала всеобъемлющим мировым целым. Считалось (по определению), что не может быть других метагалактик. Это порождало многочисленные философские недоразумения. Например, начальный момент расширения Метагалактики часто интерпретировался как «сотворение мира».

Иначе думал А.А. Фридман, который разделил философское понимание мира и объект космологической теории. По его словам, мир естествоиспытателя «есть совокупность лишь таких объектов, которые могут

¹ См.: Кант И. Критика чистого разума // Собр. соч.: В 6 т. М., 1964. Т. 3.

² См.: Хайдеггер М. Время картины мира // Новая технократическая волна на Западе. М., 1986. С. 93—118.

быть изменены или оценены числами, поэтому этот мир бесконечно уже мира — мира Вселенной философа»¹. Фридман часто употреблял выражение «наш физический мир», чтобы отличить его от философского образа мира. В самом деле, понятие «мир» в социокультурных, философских и религиозных контекстах задается принципиально иными концептуальными средствами, чем Вселенная как объект космологии. Мир — это всеобщность в некотором абсолютном смысле (так сказать, «вся мыслимая действительность»). Нет никаких оснований интерпретировать философскую идею мира как целого в смысле всеобъемлющей физической системы. И в самой космологии термином «Вселенная как целое» не всегда обозначается один и тот же физический объект. В различных космологических теориях это могут быть системы разного масштаба и порядка космической иерархии. Иными словами, Вселенная как объект космологии — это «все существующее» лишь с точки зрения данной теории или модели Вселенной, т.е. относительная и преходящая граница познаваемого космологией. Появление новых теорий в физике и космологии должно расширять объем понятия «физическая Вселенная». Коррелятивность понятия «Вселенная» существующей системе знания подчеркивали И. Пригожин, И.Л. Розенталь и др. Такая интерпретация смысла понятия «Вселенная как целое» доказала свою эвристичность после появления инфляционной космологии — теории раздувающейся Вселенной. Эта теория рисует образ непредставимо огромной по своим масштабам суперсистемы — Метавселенной (Большой Вселенной), в пределах которой возникает множество минивселенных, подобных нашей Метагалактике. Конечно, и Метавселенная, и другие минивселенные являются объектами сугубо теоретическими. Неизвестно, представляют ли они собой физическую реальность или же только изошренную игру ума. В научную картину мира они входят пока на правах захватывающих воображение гипотез. Большая часть сообщества космологов в них верит, меньшая часть — нет. Ситуация осложняется тем, что другие вселенные — объекты, принципиально не наблюдаемые. Способа убедиться в их реальности космология пока не знает. Разрабатываются представления о «кротовых норах», связывающих разные вселенные. Но и они не могут быть пока верифицированы стандартными для науки способами.

Значительную эволюцию претерпели в истории науки отношения астрономии, космологии и физики.

В античной философии особым влиянием пользовалось сформулированное Аристотелем противопоставление «небесного» и «земного», т.е. космологии (в которой Вселенная была вечной и неизменной) и физики (трактовавшей о различных типах изменений в подлунном мире). Это противопоставление медленно расшатывалось в культуре позднего

¹ Фридман А.А. Мир как пространство и время // Избр. труды. М., 1963. С. 245.

Средневековья и особенно эпохи Возрождения. Так, Николай Кузанский, Н. Коперник, Дж. Бруно выдвинули в разных формулировках принцип единообразия Вселенной, согласно которому между «земным» и «небесным» никакой пропасти нет. Принцип единообразия — одно из важнейших философских оснований науки о Вселенной. Он соединяет земную, лабораторную физику и космические феномены. Научная революция, совершенная Коперником, Кеплером, Галилеем и Ньютоном, выявила единство физических законов как в небесных, так и в космических масштабах, и воплотила этот принцип в образе механической Вселенной, т.е. единстве законов механики Земли и неба. Принцип единообразия сыграл определяющую роль в создании ньютоновской системы. Но уже в рамках астрономии классической эпохи принцип единообразия Вселенной приобрел новый, весьма нетривиальный смысл. В середине XIX в. возникает и начинает стремительно развиваться астрофизика. «Механика неба» постепенно превращается в «физику небес». Значение этого события раскрылось в полной мере лишь в XX в., когда астрофизика стала лидирующей дисциплиной среди наук о Вселенной. Специфическим моментом, подчеркивающим отличие астрономии XVIII—XIX вв. от физики, является проникновение в эту науку эволюционного принципа. Но физика не осталась в долгу. Сформулированный Р. Клаузиусом принцип возрастания энтропии вступил в конфликт с эволюционной парадигмой астрономии.

Качественно новый этап взаимодействия астрономии и космологии с физикой был начат научной революцией XX в. Принцип единообразия Вселенной снимал ограничения на экстраполяцию неклассических физических теорий повсюду во Вселенной, включая ее прошлое и будущее. Он положил начало тотальной физикализации астрономии. Вселенная предстала перед исследователями как громадная по своим масштабам естественная лаборатория, как космическое продолжение земных физических лабораторий. Оказалось, что во Вселенной происходят процессы, по своей энергетической мощности не сравнимые с земными и позволяющие получать знания, в земных условиях недостижимые. Многие астрономы стали подчеркивать необходимость объединить космическую физику и земную, с тем чтобы получилась всеобъемлющая наука. Об этом говорил, например, Дж. Джинс в 20-е гг. XX в. В дальнейшем возникла идея создания единой физической теории, охватывающей все известные физические взаимодействия (более популярный сейчас термин «теория Всего»¹). Но пока эта теория не создана, одним из впечатляющих проявлений принципа единообразия Вселенной считается тождественность свойств одних и тех же фундаментальных физических объектов (элементарных частиц) повсюду во Вселенной и на всех этапах ее развития. Некоторые пси-

¹ См.: Хокинг С. От большого взрыва до черных дыр. М., 1990.

хологические затруднения вызвала попытка экстраполяции современной атомной физики на крайне отдаленное прошлое Вселенной. Но теория горячей Вселенной, основанная на предположении, что свойства элементарных частиц и в самом отдаленном прошлом были такими же, как сейчас, блестяще подтвердилась. Принцип единообразия Вселенной постулирует также неизменность констант физических взаимодействий в разных точках Вселенной на протяжении большей части ее эволюции, тождественность всех точек пространства (однородность Вселенной) и всех направлений (пространственная изотропия).

В эпистемологических основаниях науки о Вселенной, особенно в XX в., проявился принцип, дополнительный принципу единообразия Вселенной, — принцип ее потенциально бесконечного многообразия. «Бесконечность материального мира и есть его бесконечное многообразие, реализующееся в пространстве и во времени»¹. Существенными являются многообразия физических структур, пространственно-временных масштабов, огромное различие типов эволюционных изменений. Но особенно рельефно феномен многообразия проявляется в Метавселенной. Согласно некоторым современным оценкам, она включает до 10^{50} внегалактических объектов (других вселенных), каждая из которых характеризуется иными размерностями пространства, свойствами элементарных частиц, величиной энергии вакуума.

Еще один ключевой принцип, который лежит в основаниях современной астрономии и космологии, — это эволюционный принцип, что отмечали В.А. Амбарцумян, И.С. Шкловский и др. Он связывает в единое саморазвивающееся целое все бесчисленное многообразие состояний, наблюдаемых (и ненаблюдаемых тоже!) объектов в нашей расширяющейся Вселенной. Возникают контуры грандиозного синтеза, в котором связи физики, астрономии, космологии и других наук становятся все более тесными. Роль физики в описании и объяснении Вселенной возрастает.

В связи с этим было высказано мнение, что астрономия стала прикладным разделом физики, чем-то вроде физики твердого тела. Но хотя звезды, галактики и другие типы «населения» Вселенной — это всегда физические объекты, условия их познания всегда были отличными от тех, с которыми имеет дело лабораторная физика. В космическую эру условия познания Вселенной резко изменились. Стали возможны не только прямые исследования тел Солнечной системы, но и расширилась сфера квазиэкспериментальной деятельности в отношении обширных областей наблюдаемой Вселенной. В целом отличия условий познания Вселенной от условий, в которых работает физик-экспериментатор, сохранились, и это подчеркивает специфику астрономии. Как бы в ответ

¹ Зельманов А.Л. Многообразие материального мира и проблема бесконечности Вселенной//Бесконечность и Вселенная. М., 1969. С. 274.

на суждение «о растворении астрономии в физике» изучение Вселенной за последние годы снова стало приносить знания, важные для развития фундаментальной физики, создания единой физической теории. Огромную роль в физике может сыграть изучение скрытой массы — недавно открытых форм материи, пока неизвестной природы. Теперь астрономия начинает как бы отдавать свой долг физике. Правда, определенная, хотя и скользкая, граница между астрономией и физикой сохраняется.

2.2.2. Основания научного метода в астрономии и космологии

Научный метод в науках о природе включает не только созерцание исследуемых объектов, но и активное взаимодействие с ними, точнее с теми их аспектами, которые выделены наблюдателем на основе определенных целей и с помощью имеющихся у него средств. В астрономии, как в науке наблюдательной, исследователь осуществляет взаимодействие не с самими космическими объектами, а с их излучением. Наблюдение как метод эмпирического познания в астрономии имеет ряд специфических особенностей, которые отличают его от лабораторного эксперимента. Например, астроном не может изменять состояние изучаемого объекта путем контролируемого взаимодействия с применяемыми средствами исследования. Но он может выбирать ситуации, в которых условия наблюдения варьируются самой природой. Конечно, при этом приходится иногда проявлять немалое терпение. Скажем, вспышки Сверхновых звезд довольно редкое явление. «Поставив» такой звезде вопрос, приходится ждать следующих вспышек, которые и позволят его разрешить.

Но дело не только в этом. Наблюдения Вселенной во многих случаях ведутся не с целью проверки или опровержения какой-либо астрономической теории, а исходя из довольно общих физических представлений. Например, было известно, что небесные тела должны испускать довольно широкий спектр электромагнитных излучений, большая часть которых задерживается земной атмосферой, вырезающей в этом спектре лишь узкие «окна прозрачности». Было очевидным, что выход за пределы атмосферы сильно расширит диапазон принимаемых излучений и создаст источник принципиально новых эмпирических знаний о Вселенной, которые зададут весьма нетривиальные вопросы теоретикам. Так и случилось. Начиная с середины XX в. в средствах исследования Вселенной происходят революционные изменения. Хотя оптическое окно и сейчас остается важнейшим каналом информации о Вселенной (наибольшие из современных инструментов позволяют наблюдать объекты, по своему блеску в сто миллионов раз более слабые, чем те, которые позволял видеть телескоп Галилея), но наибольшую часть ценнейших знаний о Вселенной астрономы получают через другие каналы.

Стремительное развитие радиофизики во время и после Второй мировой войны привело к появлению радиоастрономии, способной фиксировать слабые радиоизлучения космических объектов. Важнейшие вехи революции в средствах получения информации о Вселенной отмечены с развитием внеатмосферной астрономии.

Современные исследования «радиовселенной», «инфракрасной Вселенной», «рентгеновской Вселенной», «гамма-Вселенной» и других образов Вселенной, открытых революцией в средствах исследования, создали в астрономии новую эпоху «великих открытий» (звездные ассоциации и звездные комплексы как очаги звездообразования, космические мазеры, активные ядра галактик, квазары, вспыхивающие рентгеновские «барстеры», гамма-всплески, реликтовое излучение, ускоренное расширение Вселенной, скрытая масса, экзопланеты и многие другие). Некоторые из новых открытий были предсказаны теоретически. Это «черные дыры», существование которых считается сейчас «почти доказанным», хотя споры все еще ведутся, и реликтовое излучение. Другие же стали для астрономов полной неожиданностью. Астрономия не подтверждает, таким образом, тезиса современного пантеоретизма, который изображает эмпирическое знание каким-то «безнадежным должником теории», необходимым лишь для контроля правильности теоретических построений. Таков лишь один из путей исследования Вселенной. Но огромный массив эмпирической информации был получен не для проверки той или иной теории и существует вне зависимости от того, созданы ли теории, способные его объяснить. Сейчас ощущается заметный разрыв между теориями и наблюдениями в познании Вселенной.

Со времен В. Гершеля в астрономии стал распространяться сравнительно-исторический метод для исследования эволюционных процессов. Гершель уподоблял наблюдаемую Вселенную цветущему саду со множеством растений. Некоторые из этих растений, как и космические тела, представляют собой разные стадии развития однотипных объектов, другие — эволюционные развертки объектов разных типов. Но как определить эти последовательности? Гершель пытался решать этот вопрос эмпирически, сравнивая между собою наблюдаемые во Вселенной объекты. Кое-какие эволюционные связи во Вселенной ему удалось наметить правильно, вместе с тем в один и тот же эволюционный ряд он часто объединял объекты совершенно различной природы. Лишь современные теории позволили применять сравнительно-исторический метод эффективно и без больших натяжек, обосновывая тем самым реальные связи небесных тел и систем.

Одна из важнейших эпистемологических проблем изучения Вселенной состоит в осмыслении идеалов и норм построения теории в астрофизике и космологии. Огромную роль в этих процессах играет выведение разного рода эмпирических зависимостей, носящих статистический характер (например, диаграмма Герцшпрунга—Рессела, пропорциональ-

ность красного смещения в спектрах галактик их расстояниям и др.). Роль этих зависимостей в изучении Вселенной очень велика, причем их характер не зависит от какой-либо теории, наоборот, любая теория должна эти зависимости учитывать. Но высказывавшаяся многими астрономами надежда, что эмпирические зависимости смогут стать основанием для прямого вывода из них теоретического объяснения наблюдаемых явлений, не оправдалась. В современной астрономии утвердился тот же идеал построения теории, который характерен для всей сферы физико-математического познания: гипотетико-дедуктивная модель. Эта модель рассматривает научное знание как иерархию дедуктивно связанных между собой гипотез, выводимых из одной или нескольких основных и обосновываемых путем дедукции из них эмпирически проверяемых следствий. Конечно, действительное развертывание гипотезы не является строгой дедукцией, оно включает ряд модельных построений и разного рода интерпретаций, индуктивные моменты. Гипотезы низшего уровня, подтвержденные эмпирическими данными, делают более вероятными и основные гипотезы. Таким образом была, например, построена современная теория звездной эволюции. В ряде случаев гипотетико-дедуктивное развертывание теории в астрономии целенаправляется социокультурными факторами. Большинство астрономов всегда было убеждено в правильности идеи античной космогонии, что небесные объекты образуются путем конденсации диффузного, разреженного вещества. Эти идеи разрабатывались Кантом, Лапласом и Джинсом в рамках механической космогонии. Они встречались с огромными затруднениями, неоднократно пересматривались и перестраивались. Тем не менее астрономы предлагали (уже в рамках неклассической науки) все новые и новые механизмы образования звезд и планет из газово-пылевых комплексов. За последние годы психологическая приверженность античной традиции оправдалась. На основе именно этого механизма открыты очаги образования звезд, а также протопланетные диски, напоминающие те, которые в свое время рисовал в своей гипотезе Лаплас. Идея древних стала философским основанием современных представлений о космической эволюции.

Большую роль в современной космологии играют математические гипотезы. Суть этого метода, согласно С.И. Вавилову, состоит в видоизменении уравнений и форм, подтвержденных в определенной области, создание тем самым новых математических форм, применяемых как средства теоретического описания и анализа. Так, например, теория относительности была экстраполирована А. Эйнштейном в 1917 г. на Вселенную как целое. Уравнения общей теории относительности (ОТО) не давали статического решения, тогда как имевшиеся эмпирические данные говорили в пользу статичности Вселенной. Эйнштейн видоизменил свои уравнения, введя в них знаменитый λ -член, уравновешивающий силу тяготения. Долгие годы Эйнштейн выражал сожаление по поводу

этой своей математической гипотезы, находя ее ненужной. Но λ -член не только сохранился в космологии, но и стал основой фундаментальных представлений о вакуумной Вселенной. Он получил физическую интерпретацию в контексте идеи давления вакуума, на нем основывается объяснение недавно открытого ускоренного расширения Вселенной. Таким образом, теоретический объект получил свою самостоятельную жизнь, исходящую из новой физической интерпретации. Математической гипотезой является также идея раздувания Вселенной, направленная на решение ряда парадоксов релятивистской космологии.

Идеалы и нормы доказательности и обоснованности знания в исследованиях Вселенной состоят в согласии теории с наблюдениями, предусматриваемом корреспондентной теорией истины. Как известно, индуктивное обоснование научных теорий, включая астрономические и космологические, не может быть завершенным. Это обстоятельство подчеркивал, например, К. Поппер. Тем не менее хорошо известно, что значительная часть теорий достигает уровня доказательности, при котором они принимаются научным сообществом. Это происходит не по причине конвенциональности знания и не только в силу аргументов логического плана (что имел в виду Поппер). В исследовании Вселенной, как и в других науках, выбор теорий во многом определяется еще до их эмпирического подтверждения, причинами психологическими (интуиция) и социокультурными.

2.2.3. Проблема объективности знания в астрономии и космологии

Глубокий пересмотр научных знаний о Вселенной, начавшийся в XX в., переход от ньютоновской к релятивистской космологии, от прежних механических моделей небесных тел, рассматривавшихся в статике, к теориям и моделям эволюционирующих физических систем — поставили в естествознании, включая астрономию и космологию, вопрос: являются ли знания о Вселенной объективными в своем содержании? Это философский, эпистемологический вопрос, и ответ на него определяется мировоззренческой позицией исследователя. Следует отметить неоднозначность самого термина «объективность». В нем слиты понятия об объектности описания (термин Э. Шрёдингера), т.е. описание реальности самой по себе, без отсылки к наблюдателю, и проблемы объективности в смысле адекватности теоретического описания реальности¹.

А.А. Фридман считал ответ на этот вопрос очевидным. Он неоднократно подчеркивал, что космология — это попытка описания свойств реального мира или, выражаясь словами самого Фридмана, «нашей (са-

¹ См.: Мамчур Е.А. Квантовая механика и объективность научного знания // 100 лет квантовой теории. История. Физика. Философия. М., 2002. С. 125.

мо собой разумеется, материальной) Вселенной»¹. Совершенно иные точки зрения были высказаны Дж. Джинсом и А. Эддингтоном. Джинс выдвинул концепцию ментализма, согласно которой существует «математическая гармония» между разумом исследователя Вселенной и создавшего ее «Великого Архитектора». Этим и объясняется, что наиболее простые и совершенные математические законы ближе всего к реальности. Наблюдатель располагает знанием не объективного, а лишь наблюдаемого поведения космических систем. Достоверность же этого знания оценивается несовершенным разумом исследователя. Чаще всего мы упорядочиваем наши теории в свете вероятностей.

Значительным влиянием пользовалась в свое время концепция «селективного субъективизма» Эддингтона, которая резко отделяет математическую гармонию научных теорий от свойств Вселенной. «Может показаться, — писал Эддингтон, — что законы природы являются законами объективной Вселенной, но все известные нам законы природы субъективны»². Они считаются априорно «сфабрированными».

Изложенные эпистемологические аргументы заслуживают серьезного внимания. В частности, мы до сих пор не знаем, какова природа «непостижимой эффективности математики» в естественных науках, о которой говорил Е. Вигнер. Каким образом наши математические структуры способны описывать грандиозные пространственно-временные миры, включая такие, в которых классическое пространство-время вовсе отсутствует? Важное значение имеют и вероятностные оценки знания. Но дает ли это основание замыкать научное знание в самом себе, полностью разрывая его с существующим в не нас природным миром? Этот вопрос не может быть решен путем логического доказательства или опровержения. К числу важнейших средств научного познания принадлежит также интуиция, которую широко использовали классики естествознания разных эпох. Многим из них интуиция подсказывает необходимость признания как объектности, так и объективности научного знания.

Против самой постановки вопроса об отношении знаний о Вселенной к объективной реальности выступили позитивисты. Например, Г. Мак-Витти считает, что раз в науке происходит смена теорий, каждая из которых сначала как будто соответствует эмпирическим данным, а затем опровергается новыми фактами или, во всяком случае, требует существенного видоизменения, значит, теория есть просто систематизация опытных данных. Вопрос же об их отношении к объективной реальности — это «псевдовопрос», он лишен смысла³. Такая эпистемологическая установка по своему понятна, логически неопровержима, она пользовалась широким

¹ Фридман А.А. Указ. соч. С. 247.

² Eddington A. The Philosophy of Physical Science. Cambridge, 1939.

³ См.: Мак-Витти Г. Общая теория относительности и космология. М., 1961.

влиянием. Но интуитивно значимым аргументом против нее выступает известный факт: в диалоге природы и человека часто возникают совершенно неожиданные образы мира, никем не предсказанные, нередко с большим трудом поддающиеся объяснению. Природа ведет себя крайне независимо от тех наших догм, которые не были в достаточной мере обоснованными. Эта неожиданность и непредсказуемость новых знаний, особенно поражающая нас в исследованиях Вселенной за последние годы, является достаточно веским, хотя и внелогическим аргументом в пользу существования независимого от нас природного мира, который буквально вынуждает исследователя расставаться с иллюзорными представлениями, заменяя их объективными и все более адекватными образами. Поскольку духовная и материально-практическая деятельность в ходе взаимодействия с природой носит характер диалога человека с ней, а научные знания неотделимы от этих взаимодействий, оно и не замыкается само в себе.

Один из самых неожиданных сюрпризов преподнесло науке о Вселенной обнаружение так называемого парадокса массы. Выяснилось, что массы галактик и их скоплений, определяемые разными методами, резко различаются между собой. По современным оценкам, совокупная масса наблюдаемых во Вселенной объектов (барионного вещества) составляет примерно 2—5% массы Метагалактики или даже еще значительно меньше. Остальное — «скрытая масса», природа которой пока неизвестна. Это одна из самых больших «туч», нависших над наукой о Вселенной, и вместе с тем самых перспективных проблем, с которыми она сталкивается. Выходит, что все наши знания о Вселенной основаны на изучении лишь ничтожной части физических форм материи; за ее пределами — безбрежный океан неизвестного. Но следует ли отсюда, что объективность системы знаний о Вселенной вновь поставлена под сомнение? Нет, астрономы, как бывало уже не раз, убедились только в ограниченности этих знаний, не полностью адекватных природе существующих во Вселенной объектов. Необходима их замена более адекватными неисчерпаемой реальности мира. Астрономия обнаруживает тип объектов Вселенной, совершенно не похожих на те, которые были известны прежде. Они обладают необычными, еще не изученными свойствами. Изучение этих объектов будет «навязывать» нам новые знания о природе, возможно, более неожиданные, чем все, известное до сих пор.

Часто говорят, что только Абсолютный наблюдатель, находящийся вне мира (под которым, в сущности, подразумевается Бог), имеет исчерпывающие знания о реальности (т.е. Абсолютную истину) и способен сравнивать с ней научные образы реальности. Аргумент об Абсолютном наблюдателе мы находим, например, у Х. Патнэма; по его словам, «не существует точки зрения Бога, которую мы можем знать или можем представить; существуют только разнообразные точки зрения конкретных людей, отражающие их разнообразные интересы и цели, которым служат

теории и описания»¹. Патнэм считает само собой разумеющимся, что ни одна из этих точек зрения не имеет преимуществ перед другими, никак не выделена и все они равноправны. Но за неимением Абсолютного наблюдателя (или, как минимум, в силу отсутствия с ним контакта у земных эпистемологов) эту идею можно видоизменить, представив как бы ее «ослабленный вариант». Для сравнения различных концептуальных теорий достаточно, чтобы такой наблюдатель мог изучать их, находясь не обязательно вне мира, но хотя бы вне земного мира, вне человеческой культуры. Оказывается, такого наблюдателя вполне можно себе представить. Это не трансцендентальный субъект в смысле Канта, а гипотетическая совокупность космических цивилизаций, способных (если они существуют) вступать между собой в обмены когнитивной информацией.

Конечно, сейчас эпистемологический эксперимент такого рода выглядит полуфантастически. (Мы не знаем пока ни одной внесемной цивилизации, все попытки их обнаружить закончились безрезультатно.) Тем не менее, в отличие от обращения к Абсолютному наблюдателю, он не представляется совсем безнадежным. Шансы на его проведение невелики, но при современном уровне наших знаний все же отличны от нуля. При всем возможном различии между концептуальными системами космических цивилизаций, которые формируются в несовпадающих социокультурных контекстах, нельзя заранее исключать существование некоторых когнитивных инвариантов между ними. Фундаментальные законы и теории, входящие в состав систем знаний разных цивилизаций, выступали бы частными случаями упомянутых когнитивных инвариантов.

2.2.4. Эволюционная проблема в астрономии и космологии

Эволюционная проблема стала сейчас основной в изучении Вселенной. Исследования в этой области теоретически описывают механизмы рождения Вселенной (в наши дни считается наиболее вероятным, что это были различные состояния вакуума), а также последовательного возникновения и эволюции наблюдаемой структуры Вселенной, выявляют коэволюцию мега- и микромиров. Все эти решаемые (и отчасти уже решенные) наукой о Вселенной фундаментальные вопросы содержат и философский контекст. С эпистемологической точки зрения существенно изучить основания эволюционных теорий, способы их построения, концептуальный аппарат и степень их соответствия реальности (или, как любят выражаться эпистемологи, «степень правдоподобия»). С мировоззренческой точки зрения интересно понять механизмы взаимодействия теорий эволюции Вселенной с социокультурным контекстом.

¹ Putnam H. Reason, Truth and History. Cambridge, 1981. P. 50.

Проблема эволюции небесных тел в наблюдаемой Вселенной занимала периферийное положение в астрономии XVII—XIX вв. и не связывалась со статичным образом Вселенной как целого, бесконечной и вечной во времени. Ситуация кардинально изменилась в XX в., после создания теории расширяющейся Вселенной. Стало очевидным, что эволюционные процессы во Вселенной неотделимы от эволюции Вселенной как целого, причем роль целого (нашей Метагалактики) является определяющей. В картину Вселенной вошла нестационарность, которая в новом аспекте изменила понятие космической эволюции. Оказалось, что эволюционные процессы во Вселенной, во-первых, необратимы (включая круговороты вещества как моменты общего необратимого изменения), во-вторых, они составляют резко неравновесные фазы. Это характерно прежде всего для нашей Метагалактики и, как было обнаружено во второй половине XX в., для очень многих входящих в нее космических объектов. Картина статичной Вселенной, процессы в которой рассматривались как переходы между квазиравновесными состояниями небесных тел, сменилась качественно новым образом Вселенной: динамичным, полным проявлений нестационарности, возникновением множества поколений новых объектов — начиная от первых десятков миллионов лет после рождения Метагалактики до процессов, происходящих иногда буквально на глазах наблюдателей. Противоречия этих фактов со следствиями принципа возрастания энтропии, согласно которому физические процессы должны стремиться к равновесным состояниям, первоначально принято было снимать ссылкой на то, что возраст Метагалактики конечен и термодинамическое равновесие просто еще не успело восстановиться. Но сейчас появились новые возможности снять указанное противоречие в рамках теории неравновесной термодинамики¹.

Ошеломляющим достижением в изучении эволюции Вселенной, коренным образом изменившим картину мира, одной из вершин науки XX в. стало создание релятивистской космологии.

Новая исследовательская программа в космологии возникла следующим образом. Фундаментальная физическая теория — ОТО — нуждалась в экспансии на те явления и объекты, в которых ее предсказания могли бы оказаться наиболее заметными. Вселенная как целое (точнее, выражаясь словами Эйнштейна, структура пространства «в больших областях», которая и составляет космологическую проблему) была наиболее впечатляющим объектом такого типа, и стремление экстраполировать на нее ОТО оказалось совершенно естественным, даже независимо от потенций теории Ньютона. Релятивистская космология стала одной из первых областей астрономии, в рамках которой были применены не-

¹ См.: Эбелинг В., Энгель А., Файстель Р. Физика процессов эволюции. Синергетический подход. М., 2001.

классические основания научного поиска, частично переформулированные с учетом специфики объекта космологии.

Процесс создания релятивистской космологии был связан с применением новых идеалов и норм научного исследования. Как отмечал сам А.А. Фридман, им была предпринята попытка «создать общую картину мира, правда, мира чрезвычайно схематизированного и упрощенного... на основе принципа относительности¹. Основой примененных Фридманом идеалов и норм описания и объяснения и стала ОТО (сам Фридман говорил о принципе относительности). Создание релятивистской космологии сопровождалось коренным изменением способа движения к новому знанию, т.е. идеала построения научной теории. Таким идеалом стала математическая экстраполяция (математическая гипотеза), до тех пор в исследованиях Вселенной не применявшаяся. При этом должен выполняться постулат вещественности пространства и времени, а также принцип причинности. Переходя к проблеме структуры Вселенной, Фридман писал, что «геометрические свойства мира, интерпретацией коего является физический мир... вполне определяются, коль скоро мы будем знать материю, заполняющую физическое пространство и ее движение с течением времени»².

Фридман рассмотрел свойства разных типов миров, возможность существования которых вытекала из его теории: монотонно расширяющихся и осциллирующих. Эти свойства резко противоречили образам Вселенной, сложившимся в культуре. В космологию вошли принципиально новые понятия, буквально взорвавшие блок мира как целого в научной картине мира (НКМ). Неевклидовость пространства и возможная пространственная конечность Вселенной в смысле ее замкнутости, но еще в большей степени нестационарность Вселенной, ее возникновение из сингулярного состояния (из точки, т.е. из «ничто») вызывали неприятие многих ученых.

Сейчас релятивистская космология кажется неизбежной, но ее рождение происходило в тяжелейших концептуальных муках. Необычность новой теории вызывала сомнения, протест, желание отвергнуть ее любой ценой во имя ньютоновского образа Вселенной, который казался незыблемым достижением науки. Приобрело силу непреложного предвзвешанного мнения, что негативное отношение к релятивистской космологии разделялось главным образом далекими от науки людьми, было инспирировано философами, которые не поняли смысла новой теории. Но это совершенно неверно: среди них было много физиков и астрономов.

Многие из тех, кто признавал релятивистскую космологию, высказали мнение, что ее появление означает «крушение онтологии и гносеологии материализма» (Джинс, Эддингтон и др.).

¹ См.: Фридман А.А. Указ. соч. С. 121.

² Там же. С. 314.

Получил большое распространение и альтернативный подход к философско-мировоззренческому осмысливанию новой теории, который метафорически можно выразить так: если теория расширяющейся Вселенной противоречит материализму — тем хуже для теории! Одного этого достаточно, чтобы ее отвергнуть. Мысль о том, что Вселенная — в каком бы то ни было смысле — может оказаться конечной, выдавалась за совершенно неприемлемую для материалистической философии. При этом сами понятия «бесконечность» и «Вселенная» концептуальному анализу не подвергались.

Для адекватного понимания такого отношения к теории расширяющейся Вселенной необходимо учитывать ряд моментов — и когнитивных, и социокультурных, которые объясняют тот известный факт, что эту теорию отвергали как «противоречащую материализму» некоторые естествоиспытатели в странах, где диалектический материализм вовсе не был известен, а никакой «идеологизированной науки» не было и в помине.

1. Непонимание взаимосвязи философии и естествознания. Сейчас выяснилось, что научные знания не связаны однозначно с какой-либо философско-мировоззренческой традицией и могут быть ассимилированы каждой из них, иногда путем дополнения или пересмотра.

2. Отождествление физического объекта — Вселенной как целого и материального мира как философской идеи. Возможно, это было приемлемо с точки зрения классической теории. Но неклассическая наука считает свои объекты не какими-то субстанциальными «абсолютами», а лишь фрагментами реальности, которые выделяются и реконструируются с помощью познавательных средств, имеющихся в данное время. Если принять точку зрения, что расширяющаяся Вселенная — лишь фрагмент материального мира, переходящая граница познанного в мегаскопических масштабах, то философско-мировоззренческие идеи о бесконечности материального мира нельзя рассматривать как однопорядковые с выводами космологии, а тем более превращать в систему «запретов» на принципиально новое научное знание. Необходимо разделять философские и физические представления о конечном и бесконечном, и тогда идеологизированная критика теории Фридмана лишается всякого основания.

3. Интерпретация НКМ как «научного мировоззрения», основания которого «подтверждены всей историей естествознания» и потому незыблемы, создавала буквально иррациональную приверженность традиции.

4. Непонимание концептуальных структур теории расширяющейся Вселенной и метода математической гипотезы как способа ее построения.

Признание релятивистской космологии происходило в острых дискуссиях, путем постепенного вытеснения прежних знаний и возрастания первоначально незначительного числа сторонников новой парадигмы. Парадигмальный статус релятивистской космологии был завоеван в острейшей борьбе идей, растянувшейся вплоть до 1960-х гг.

Качественно новый этап разработки проблем космологии, начавшийся после 1948 г., был обусловлен трансляцией в эту область науки знаний из разных разделов физики, прежде всего физики элементарных частиц. Разработка релятивистской космологии, т.е. реализация фридмановской стратегии, была нацелена на решение нескольких крупных проблем, в том числе совершенно новых. К ним относятся: 1) выбор типа фридмановской модели, характеризующий геометрические и динамические свойства Вселенной (открытая, бесконечная или замкнутая, конечная; монотонно расширяющаяся или осциллирующая и др.); 2) проблема сингулярности (неизбежна ли сингулярность во фридмановских моделях, каков ее физический смысл, что было «до» сингулярности); 3) физические процессы на ранних стадиях расширения; 4) связь этих процессов с возникновением крупномасштабной структуры Вселенной; 5) физические процессы в отдаленном будущем Вселенной (согласно теории они должны носить принципиально различный характер для открытой и закрытой моделей).

Проблема сингулярности в релятивистской космологии состоит в том, что при обращении радиуса Вселенной в нуль многие физические параметры приобретают бесконечные значения, лишаясь тем самым физического смысла. Эта проблема была одним из ключевых моментов фридмановской исследовательской программы. Высказывалось даже мнение, что она имеет символический смысл, так как образ сингулярности разрушает прежние представления о вечном, бесконечном во времени мире и ведет к необходимости объяснить физический механизм возникновения Вселенной. Ф. Хойл, один из яростных противников релятивистской космологии, назвал процесс рождения Вселенной из сингулярности «Большим взрывом».

Вопрос о том, неизбежна ли сингулярность, наталкивался на большие математические трудности. Был сформулирован ряд подходов к его разрешению, которые приводили к противоречивым выводам. Наконец, Р. Пенроуз, С. Хокинг и Р. Герок показали, что наличие особых точек, сингулярностей в решении космологических уравнений неизбежно. Каково же значение этого вывода для описания реальной Вселенной?

Сингулярность, по сути, фиксирует крайний предел возможности экстраполировать в прошлое уравнения ОТО. Серьезные аномалии в теории при переходе к «нулю времени», по общему мнению, свидетельствовали о ее неадекватности в условиях, существовавших вблизи сингулярности. Этот вывод дал мощный импульс развитию квантовой космологии. В контексте НКМ существенны, однако, следующие вопросы: является ли космологическая сингулярность неким абсолютным «началом всего», а если нет, то что было «до» сингулярности? Космологическая сингулярность оказывается образом процессов совершенно разного масштаба и соответственно значимости в когнитивном и социокультурном контекстах в зависимости от того: а) интерпретируется ли она как

«абсолютное» начало эволюции «всеобъемлющего мирового целого» (отождествляемого с Метагалактикой), или же б) выступает лишь относительным началом фрагмента мира, выделенного имеющимися в данный момент концептуальными средствами и рассматриваемого как единое целое. Точка зрения о рождении всей Вселенной из сингулярности, в начальный момент времени пользовалась у физиков и космологов наибольшим признанием. Вопрос о том, что было «до» сингулярности, многими из них считался бессмысленным, поскольку время, как считал еще Августин, должно было возникнуть вместе со Вселенной. Лишь немногие исследователи осторожно высказывались в том смысле, что на этот вопрос в настоящее время нет разумного физического ответа. Некоторые космологи придерживались осциллирующей модели Вселенной.

Крупным вкладом в развитие фридмановской исследовательской программы стало создание Г.А. Гамовым теории горячей Вселенной (1948—1956). Она разрабатывалась затем многими космологами.

Любопытно, что эта теория легла в основу космологического применения тех исследований, которые привели к созданию атомной бомбы. Используя локально-физическое знание, полученное в земных лабораториях, Гамов предположил, что оно может быть экстраполировано и на условия ранней Вселенной. Таким образом, им был фактически использован принцип актуализма, который, в свою очередь, основывался на принципе единообразия Вселенной, ее однородности во времени.

На основе своей теории Гамов сделал важнейшее предсказание, распространив принцип единообразия на эволюцию Вселенной начиная с Большого взрыва. Он пришел к выводу, что Вселенная на ранней стадии эволюции была необычайно горячей. Из теории Гамова вытекало существование в современной Вселенной микроволнового фона радиоизлучения с очень низкой температурой — около 5°K . Сам Гамов, однако, считал, что это излучение не может быть обнаружено, поскольку оно «тонет» в излучении звезд и других космических объектов.

Теория Гамова сначала была принята более чем сдержанно. Как отметил С. Вайнберг, в основе этой сдержанности лежали социально-психологические факторы. По его словам, «первые три минуты столь удалены от нас по времени, условия на температуру и плотность так незнакомы, что мы стесняемся применять наши обычные теории статистической механики и ядерной физики»¹. Подобное признание самим естествоиспытателем важности, даже приоритета социально-психологических факторов в оценке теоретической схемы встречается крайне редко. Оно не вуалируется ссылками на конкретные затруднения рассматриваемой теории (эмпирические и теоретические), а выделяется в качестве самостоя-

¹ Вайнберг С. Первые три минуты. Современный взгляд на происхождение Вселенной. М., 1981.

тельного момента. Конечно, в известной мере эти факторы связаны и с определенными эпистемологическими соображениями, вытекающими из специфических для космологии условий познания, в частности необходимости экстремальных по своим масштабам экстраполяций.

А.Г. Дорошкевич и И.Д. Новиков предсказали принципиальную возможность наблюдения космического фонового излучения, существование которого вытекало из теории Гамова. Оказалось, что фоновое излучение в узком участке спектра должно четко отделяться от суммарного излучения других источников и может быть обнаружено средствами радиоастрономии. К сожалению, эта работа осталась незамеченной. Реликтовое излучение с температурой $2,7^{\circ}\text{K}$ было открыто случайно. Оно стало «решающим экспериментом» для выбора между фридмановской космологией и ее нефридмановскими альтернативами (теории Ф. Хойла, Г. Бонди и Т. Голда, Х. Альвена и др.).

Как известно, большинство философов науки к понятию «решающий эксперимент» относятся скептически. Идея подобного эксперимента основана на существовании асимметрии между верификацией и фальсификацией, о которой давно уже говорят критически, и недостаточно согласуется с характером теоретического знания¹. Терпящую крушение гипотезу в рамках гипотетико-дедуктивной системы всегда можно видоизменить таким образом, что она окажется в согласии с новым экспериментом или наблюдением. В этих совершенно справедливых соображениях не учитываются, однако, социально-психологические мотивы, которые играют в науке большую роль, но часто «выносятся за скобки» в эпистемологических исследованиях. Ту же картину можно обнаружить и при анализе современной космологии в связи с открытием микроволнового фонового излучения, которое справедливо рассматривается как одно из самых выдающихся научных достижений XX в. Р. Пензиас и Р. Уилсон получили за него Нобелевскую премию.

Открытие микроволнового фонового излучения стало крупнейшей сенсацией не только в космологии, но и далеко за пределами науки, как один из вызванных научными исследованиями «социокультурных взрывов». С одной стороны, очень многие увидели в этом открытии прямое подтверждение мировоззренческих идей о «сотворении мира». С другой — противники идеи «сотворения мира», например Х. Альвен, считали, что именно подобные мировоззренческие интерпретации заставляют искать альтернативные объяснения реликтового излучения. Но его мнение было заглушено энтузиастами, которые увидели в открытии Пензиаса и Уилсона прямое подтверждение теории горячей Вселенной и фридмановской космологии в целом (не обязательно связывая эволюцию Вселенной с

¹ Условия возможности решающего эксперимента см.: Мамчур Е.А. Проблемы социокультурной детерминации научного познания. М., 1987. С. 49—55.

влиянием трансцендентных сил). По словам Я.Б. Зельдовича и И.Д. Новикова, «теория горячей Вселенной как теория огромного этапа эволюции Вселенной в настоящее время установлена окончательно»¹. Что же касается альтернативных объяснений реликтового излучения (довольно искусственных), то отношение к ним научного сообщества стало почти безразличным. Обсуждались они мало и как-то неохотно. Слишком большим оказалось буквально шоковое воздействие, которое произвело открытие реликтового излучения.

В этом смысле открытие реликтового излучения вполне можно рассматривать как своего рода «решающий эксперимент». Конечно, он не обладал никакой логической принудительностью, а скорее имел сильнейший психологический эффект, предопределивший почти мгновенный выбор одной из конкурирующих между собой теорий. (Даже если в чисто когнитивном плане можно было продолжать защиту нефридмановских космологий.) Именно такой эффект обычно и вызывают все наиболее выдающиеся открытия в науке.

Теория расширяющейся горячей Вселенной была исключительно эффективной исследовательской программой. Она позволила решить ряд проблем, относящихся к структуре и эволюции нашей Метагалактики. Вместе с тем эта теория сама столкнулась с рядом серьезных проблем. Существует впечатляющий перечень более десятка проблем, с которыми теория Фридмана не смогла справиться. Вот лишь некоторые из них: 1) проблема плоскостности (или пространственной евклидовости) Вселенной: близость кривизны пространства к нулевому значению, что на порядки отличается от «теоретических ожиданий»; 2) проблема размеров Вселенной: естественнее с точки зрения теории было бы ожидать, что наша Вселенная содержит не более нескольких элементарных частиц, а не 10^{88} по современной оценке — еще одно огромное расхождение теоретических ожиданий с наблюдениями(!); 3) проблема горизонта: достаточно удаленные точки в нашей Вселенной еще не успели провоздействовать и не могут иметь общие параметры (такие, как плотность, температура, и др.). Но наша Вселенная, Метагалактика, в больших масштабах оказывается удивительно однородной, несмотря на невозможность причинных связей между ее удаленными областями.

В космологии возникло общее понимание, что вблизи «начала» решающую роль начинают играть квантовые эффекты. Отсюда следовало, что необходима дальнейшая трансляция новых знаний из физики элементарных частиц и квантовой теории поля. Обсуждение космологических проблем на уровне НКМ привело к интереснейшим выводам. Были выдвинуты два фундаментальных принципа, которые вызвали «прогрессивный сдвиг» в космологии.

¹ Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Структура и эволюция Вселенной. М., 1975. С. 149.

1. Принцип квантового рождения Вселенной. Космологическая сингулярность является неустранимой чертой концептуальной структуры неквантовой космологии. Но в квантовой космологии — это лишь грубое приближение, которое должно быть заменено понятием спонтанной флуктуации вакуума.

2. Принцип раздувания, согласно которому вскоре после начала расширения Вселенной произошел процесс ее экспоненциального раздувания. Он длился около 10^{-35} с, но за это время раздувающаяся область должна достигнуть, по выражению А.Д. Линде, «невообразимых размеров». Согласно некоторым моделям раздувания, масштаб Вселенной (в см) достигнет 10 в степени 10^{12} , т.е. величин, на много порядков превышающих расстояния до самых удаленных объектов наблюдаемой Вселенной.

Первый вариант раздувания был рассмотрен А.А. Старобинским в 1979 г., затем последовательно появились три сценария раздувающейся Вселенной: сценарий А. Гуса (1981), так называемый новый сценарий (А.Д. Линде, А. Альбрехт, П.Дж. Стейнхадт, 1982), сценарий хаотического раздувания (А.Д. Линде, 1986). Сценарий хаотического раздувания исходит из того, что механизм, порождающий быстрое раздувание ранней Вселенной, обусловлен скалярными полями, играющими ключевую роль как в физике элементарных частиц, так и в космологии. Скалярные поля в ранней Вселенной могут принимать произвольные значения; отсюда и название — хаотическое раздувание¹.

Раздувание объясняет многие свойства Вселенной, которые создавали неразрешимые проблемы для фридмановской космологии. Например, причиной расширения Вселенной является действие антигравитационных сил в вакууме. Согласно инфляционной космологии, Вселенная должна быть плоской. Линде даже рассматривает этот факт как предсказание инфляционной космологии, подтверждаемое наблюдениями. Не составляет проблемы и синхронизация поведения удаленных областей Вселенной.

Теория раздувающейся Вселенной существенно иначе, чем фридмановская, рассматривает процессы космической эволюции. Наша минивселенная, Метагалактика, возникла из вакуумной «пены». Следовательно, «до» начала расширения Метагалактики был вакуум, который современная наука считает одной из физических форм материи. Тем самым понятие «сотворение мира», один раз встречающееся в текстах Фридмана и бесчисленное множество раз — в теологических, философских, да и собственно космологических сочинениях на протяжении большей части XX в., оказывается не более чем метафорой, не вытекающей из существа инфляционной космологии. Метавселенная, согласно теории, может вообще оказаться стационарной, хотя эволюция входящих в нее минивселенных описывается теорией Большого взрыва.

¹ См.: Линде А.Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. М., 1990.

Хорошо известно, что современная физика отнюдь не рассматривает физический вакуум как пустоту. Это еще одна (наряду с веществом и полем) *физическая форма материи*. Согласно квантовой теории поля, вакуум представляет собой невозбужденное состояние квантовых полей различных типов, которым отвечает минимальная энергия поля и отсутствие реальных частиц. Частицы вещества, согласно квантовой теории поля, — это «возбуждения» вакуума. Но вакуум буквально кишит виртуальными частицами, время существования которых определяется принципом неопределенности Гейзенберга. Это время слишком мало, чтобы вакуумные частицы могли наблюдаться непосредственно. Вакуум может взаимодействовать с частицами вещества. Квантовая теория поля наделяет вакуум сложной иерархической структурой. В нем существуют взаимодействующие между собой подсистемы, тонко «подстроенные» друг к другу. Тем самым физический вакуум, по выражению И.Л. Розенталя, должен рассматриваться как «новый тип реально существующей материи»¹.

Понятие вакуума обозначает современную границу физического познания, причем одновременно и в микромире, и в мегамире, которые как бы замыкаются один на другой. Когда-то подобные границы обозначались понятием атома, затем граница отодвинулась вглубь — были открыты элементарные частицы. Сейчас такой границей является вакуум, который перестал быть физическим небытием. Природа вакуума противоречива: он относится к бытию и к небытию.

Характерно, что то же самое состояние, которое Розенталь и А.Д. Чернин называют «праматерией»², другие исследователи, например Зельдович, обозначают термином «ничто». Этот термин в космологии имеет физический, а не философский статус. Ничто — отсутствие частиц и основных состояний физических полей, а не абсолютное небытие. В концептуальной системе современной космологии находит, таким образом, свое выражение известный тезис Гегеля: «Ничто уже не остается неопределенной противоположностью сущего, а приоткрывает свою принадлежность к бытию сущего»³.

«Причиной космоса» стала спонтанная квантовая флуктуация (это понятие заменяет в языке современной космологии понятие сингулярности). Флуктуация привела к образованию классического пространства-времени, которое, согласно теории, начало экспоненциально расширяться. Линде ввел понятие вечного раздувания, которое описывает эволюционный процесс, продолжающийся как цепная реакция. Если Мета вселенная

¹ Розенталь И.Л. Геометрия, динамика, Вселенная. М., 1987. С. 105.

² См.: Розенталь И.Л., Чернин А.Д. Вселенная и Метагалактика. Физический вакуум — первоматерия Вселенной // Препринт ИКИ-2061. М., 2002. С. 7.

³ Гегель Г.В.Ф. Наука логики. М., 1970. Ч. 1. С. 140.

содержит, по крайней мере, одну раздувающуюся область, она будет безоглядно порождать новые раздувающиеся области. Возникает ветвящаяся структура минивселенных, похожая на фрактал.

Инфляционная космология на современном этапе своего развития пересматривает прежние представления о тепловой смерти Вселенной. Линде говорит о «самовоспроизводящейся раздувающейся Вселенной», т.е. процессе бесконечной самоорганизации. Минивселенные возникают и исчезают, но никакого единого конца этих процессов нет.

Теория раздувающейся Вселенной вносит (пока на гипотетическом уровне) серьезные изменения в научную картину мира. Во-первых, она порывает с отождествлением Метагалактики и Вселенной как целого. Во-вторых, теория Фрийдмана основывалась на принципе однородности Метагалактики. Инфляционная космология, объясняя факт крупномасштабной однородности Метагалактики при помощи механизма раздувания, одновременно вводит новый принцип — крайней неоднородности Мета-вселенной. В-третьих, теория раздувающейся Вселенной отказывается от представления, что вся Вселенная возникла $15 \cdot 10^9$ лет назад из сингулярного состояния. Это лишь возраст нашей минивселенной, Метагалактики, возникшей из вакуумной «пены». В-четвертых, инфляционная космология позволила дать совершенно новое понимание проблемы сингулярности. Понятие сингулярности существенно меняет свой смысл при квантовом способе описания и объяснения. Оказывается, вовсе необязательно считать, что было какое-то единое начало мира, хотя это допущение и встречается с некоторыми трудностями. Но, по словам Линде, в сценариях хаотического раздувания Вселенной «особенно отчетливо видно, что вместо трагизма рождения всего мира из сингулярности, до которой ничего не существовало, и его последующего превращения в ничто, мы имеем дело с нескончаемым процессом взаимопревращения фаз, в которых малы, или, наоборот, велики квантовые флуктуации метрики»¹. В-пятых, философские основания инфляционной космологии включают идеи и образы, транслированные из разных философских систем. Например, идея бесконечного множества миров имеет длительную философскую традицию еще со времен Левкиппа, Демокрита, Эпикура, Лукреция. Особенно глубоко она разрабатывалась Николаем Кузанским и Дж. Бруно. Идеи аристотелевской метафизики о превращении потенциально возможного в действительное оказали влияние на используемый инфляционной космологией квантовый способ описания и объяснения. В философских основаниях инфляционной космологии прослеживается также влияние идей Платона — во всяком случае, через неоплатоников эпохи Возрождения.

Проблема обоснования этой космологической теории остается пока открытой по причине того, что принятым сейчас идеалам и нормам до-

¹ Линде А.Д. Указ. соч. С. 237.

казательности знания она не соответствует (другие вселенные принципиально не наблюдаемы). Надежды на изменение этих идеалов в обозримом будущем (исключение обязательности «внешнего оправдания») пока невелики.

Тем не менее прогресс космологии продолжается, и ближайшие годы, вероятно, приведут к более уверенным оценкам теории раздувающейся Вселенной.

Дальнейшее углубление знаний о крупномасштабных свойствах Вселенной будет во многом зависеть от изучения физической природы скрытой массы — невидимых форм материи, о существовании которых судят по гравитационному взаимодействию этих масс с наблюдаемым веществом. То, что мы пока мало определенного можем сказать о скрытой массе, означает, что наука, по сути, почти не знает, из чего же состоит Вселенная. Скрытая масса — одна из форм хаоса, который доминирует в Метагалактике; упорядоченные структуры космоса буквально тонут в этом хаосе. Считается, что скрытая масса представляет собой смесь нескольких разнородных компонентов. Согласно некоторым предположениям, 60—70% может составлять вакуумный конденсат («темная энергия», «квинтэссенция»), 25—30% скрытой массы — это «темная материя», о физической природе которой высказывается большое число скоротечных догадок. Но какой бы ни оказалась природа скрытой массы, почти вся она, как вытекает из наших современных знаний, остановилась в процессе своей самоорганизации на самых ранних стадиях усложнения. По крайней мере, часть скрытой массы находится пока в состоянии латентном, как бы законсервированном, а в каких-то случаях, возможно, представляет собой некие «отбросы» процессов эволюционной самоорганизации: дальнейшее усложнение в ней не происходит. Тогда очерчивается «магистральный ствол» эволюционной самоорганизации — от кварк-глюонной плазмы до появления жизни и разума. В свете сказанного вряд ли уместно рассматривать канал самоорганизации, завершившийся возникновением мыслящих существ на Земле, как «эволюционный тупик» (а такое мнение высказывалось). Напротив, разум выступает вершиной процесса эволюционной самоорганизации (в той мере, в какой этот процесс известен нам сегодня). Он будет совершенствоваться и в дальнейшем, если разуму удастся обуздать различные социальные катаклизмы.

2.2.5. Человек и Вселенная

Какое место занимает человек во Вселенной? Этот вопрос содержит несколько аспектов. Прежде всего это проблемы: антропоцентризма, смысла антропного принципа, коэволюции человека и Вселенной, су-

существования неземных цивилизаций и установления контакта с ними, «космического императива».

Одним из наиболее значимых мировоззренческих сдвигов в развитии проблемы «человек и Вселенная» явилась, как известно, коперниканская революция. А. Эйнштейн, оценивая вклад Н. Коперника в культуру, писал по случаю 410-й годовщины со дня его смерти: «Сегодня мы с радостью и благодарностью чтим память человека, который больше, чем кто-либо другой на Западе, способствовал освобождению умов от церковных оков и научных догм... Это великое достижение Коперника не только проложило дорогу к современной астрономии; оно способствовало решительному изменению отношения людей к космосу. Раз было признано, что Земля является не центром мира, а лишь одной из самых малых планет, то и иллюзорное представление о центральной роли самого человека стало несостоятельным»¹. Коперниканство бросило дерзкий вызов антропоцентризму — одному из наиболее признанных принципов Средневековья, краеугольному камню мировоззрения той эпохи. Казалось на первый взгляд, что оно подрывает всю систему существовавших тогда идеологических предпочтений. Дальнейшее развитие науки и культуры показало, однако, что гелиоцентрическая система, как и любая другая научная теория, может быть интерпретирована с различных мировоззренческих позиций, включая диаметрально противоположные. Но в свое время коперниканство заставило кардинально пересмотреть не только научную картину мира, но и считавшиеся незыблемыми мировоззренческие основания культуры целой эпохи. Этот антидогматизм Коперника, положивший начало науки в ее современном понимании, сохранился вплоть до наших дней. Он продолжает оказывать стимулирующее влияние на поиск научной истины не только в астрономии и космологии, но и в других науках, разрушая даже общепринятые догмы. Спор между двумя системами мира — геоцентрической и гелиоцентрической, отделенный от наших дней более чем пятью столетиями, не стал, таким образом, лишь достоянием далеких времен.

Этот спор содержит момент, который ненадолго привлек внимание научной общественности после создания общей теории относительности. Дело в том, что с точки зрения теории наблюдатель вправе связать систему отсчета как с Солнцем, так и с Землей, причем невозможно решить, какую из систем, движущихся ускоренно относительно друг друга, следует считать покоящейся, а какую — движущейся. Отсюда некоторые авторы сделали вывод, что в рамках релятивистской физики невозможно решить, кто прав — Птолемей или Коперник. Как считал Фридман, для этого необходимо привлечение дополнительных принципов (которые он

¹ Эйнштейн А. К 410-й годовщине со дня смерти Коперника // Собр. научн. трудов: В 4 т. М., 1967. Т. 4. С. 343.

сам решительно не разделял): принципа целесообразности, принципа экономии мышления и др. В.А. Фок связывал проблему равноправия двух систем мира с интерпретацией природы ускорения в ОТО. Но довольно быстро вся эта проблема перестала вызывать интерес и незаметно «сошла со сцены». Мировоззренческий контекст спора о двух системах мира — отказ от антропоцентризма — сохранил свое значение независимо от различий в физических интерпретациях.

Новый смысл понятия антропоцентризма был фактически сформулирован при обсуждении проблемы «экологической ниши» существования человека. Если воспользоваться известным определением Ю. Одума, то экологическая ниша включает: 1) физическое пространство, занимаемое организмом; 2) функциональную роль организма в сообществе (например, его трофический статус); 3) его положение относительно градиентов внешних факторов (гиперпространственная ниша)¹. С этой точки зрения экологической нишей человека является не только биосфера, более того, не только обширная область Вселенной, включающая Солнце (источник поддержания жизни на Земле), но и вся наша расширяющаяся Вселенная, в которой выполняется так называемый антропный принцип (АП). Оказалось, что наблюдаемая в нашей Вселенной, Метагалактике, иерархия структур устойчива при имеющихся значениях ряда фундаментальных физических констант и неустойчива при всех других. Изменения численных значений этих констант сделали бы невозможным существование во Вселенной ядер, атомов, молекул, звезд, галактик; следовательно, оказалось бы невозможным и существование человека. Можно сказать, разумеется, с известной долей условности и метафоричности, что АП очерчивает гиперпространственную нишу существования человечества.

Крупным вкладом в разработку АП явились исследования Б. Картера², который ввел понятия слабого АП и сильного АП. Смысл слабого АП состоит, по сути, в том, что человек мог возникнуть только на определенном этапе эволюции Метагалактики. Сильный АП утверждает, что Вселенная (и, следовательно, фундаментальные параметры, от которых зависят ее свойства) должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе эволюции допускалось появление человека, наблюдателя. Одна из его интерпретаций состоит в том, что наша Вселенная была «запрограммирована» на появление в ней человека. Причина этой запрограммированности рассматривалась как на физическом, так и на мировоззренческом уровне.

На уровне физических интерпретаций она объясняется на основе модели «ансамбля вселенных», выдвинутой Картером и получившей у него явный антикоперниканский привкус. Согласно Копернику, место челове-

¹ См.: Одум Ю. Основы экологии. М., 1975. С. 305.

² Картер Б. Совпадения больших чисел и антропологический принцип в космологии // Космология: теории и наблюдения. М., 1978. С. 369—379.

ка во Вселенной в системно-структурном смысле ничем особым не выделено. Но в рамках взглядов Картера наша Метагалактика — не единственная, а лишь одна из многих подобных систем, занимающая особое положение в мире благодаря присутствию в ней человека. Таким образом, она оказывается выделенной среди других подобных систем. В некотором подмножестве вселенных, включая нашу собственную, сочетание констант случайно (в результате механизма самоотбора) оказалось благоприятно для появления наблюдателя. Но на самом деле никакого антикоперниканства АП не содержит. Вопрос о возможности и формах разума во внегалактических объектах (как и само существование этих объектов) пока открыт. Вот почему более корректно понимать АП в духе наличия связи человека и нашей Вселенной, Метагалактики. Например, синергетическая интерпретация считает АП принципом становления сложных структур, а человека, наблюдателя, рассматривает как структуру, потенциально заключенную в нелинейной системе, какой является наша Метагалактика (так называемая «новая телеономия» С.П. Курдюмова). Было также отмечено, что АП можно заменить «принципом целесообразности», не апеллирующим к существованию человека (Розенталь).

На уровне философско-мировоззренческих интерпретаций (Ф. Хойл, Дж. Лесли и др.) проводится аналогия между АП и доказательством существования Бога, известным как «аргумент от замысла»: мир обнаруживает такую степень гармонии, что он должен быть творением разумного конструктора («сверхинтеллекта»). Немало сторонников у религиозно-телеологической интерпретации сильного АП, согласно которой человек является целью эволюции Вселенной, заложенной в него трансцендентным фактором. С другой стороны, «запрограммированность» Вселенной на появление человека на мировоззренческом уровне считается и свойством самоорганизующейся природы. Были выдвинуты интерпретации сильного АП как проявления спонтанности процессов бытия.

К сильному АП примыкает финалистский АП, выдвинутый в 1980-е гг. Ф. Типлером. Он исходит из того, что в начальных условиях возникновения нашей Вселенной была заложена не только ее наблюдаемая структура, но и будущее, которое связывается с вечностью разумной жизни. Начавшееся во Вселенной производство информации никогда не прекратится.

А. Уилер выдвинул в концептуальных рамках квантовой космологии еще одну модификацию АП — принцип участия («соучастника»). Свойства Вселенной определяются не только природой, но и теми измерительными процедурами, которые совершает наблюдатель — подобно тому, как это происходит в квантовой механике (в начале своего расширения Вселенная была квантовым объектом). Это рассматривается как соучастие наблюдателя в создании Вселенной. Альтернативная точка зрения состоит в том, что наблюдатель — соучастник создания не самой Вселенной, а только ее научных образов в ходе диалога человека с природой.

Антропный принцип входит в основания междисциплинарной исследовательской программы, часто называемой универсальным эволюционизмом, или «Большой историей». Термин «универсальный эволюционизм» был введен Н.Н. Моисеевым в 1974 г.¹ Проблема состоит в разработке на теоретическом уровне знания серии сценариев, охватывающих как единое целое всю совокупность известных эволюционных процессов — космологических, физических, биологических, психических, социальных. В этот процесс должны быть включены механизмы «восхождения разума» (П. Тейяр де Шарден), т.е. ноогенеза в масштабах нашей Метагалактики, и сценарии выхода из глобального кризиса, в котором сейчас оказалась наша цивилизация, прогнозирующие долгосрочные перспективы вида *Homo sapiens* — конечно, с пониманием всех неопределенностей такого прогноза, но позволяющих, по крайней мере, обсуждать проблему выживания человечества.

Рассматривая антропный принцип в контексте универсального эволюционизма, можно сделать вывод, что он в определенном смысле не только не противостоит принципу Коперника, но и раскрывает — вполне в коперниканском духе — новые аспекты связи человека и Вселенной. Наполняется неожиданными смыслами представление древних философов о человеке как микрокосме. В научной картине мира наших дней он рассматривается как неотъемлемая часть самоорганизующейся Вселенной. Обнаружено, например, что химический состав человеческого тела, повторяет, хотя и в иных пропорциях, химический состав Вселенной. Тяжелые элементы — углерод, кислород, железо и другие образуются, согласно современной теории, в процессах звездной эволюции, выбрасываются при взрывах звезд в космическое пространство и в дальнейшем входят в состав живого вещества, включая человека. Человек, как часто говорят астрофизики, является «пеплом потухших звезд». Налицо поразительный факт коэволюции человека и Вселенной!

Проблема места человека в структуре и эволюции нашей Вселенной, Метагалактике, включает в качестве одного из наиболее философски нагруженных аспектов вопрос: является ли наша цивилизация чем-то уникальным или же она — один из представителей целого класса подобных систем? Являются ли внеземные цивилизации (ВЦ), если они существуют, сходными с нашей, т.е. следуют принципу единообразия Вселенной, или же есть основания допустить многообразие форм космического разума и его социальной организации? Эта проблема не отделима от истории всей человеческой культуры. Попытки ее решения прошли три основных этапа: мировоззренческий (наиболее длительный), естественно-научный и современный, неразрывно связанный с научно-технической революцией. На мировоззренческом этапе проблемы, связанные с возможным

¹ См.: Моисеев Н.Н. Современный рационализм. М., 1995. С. 376.

существованием других цивилизаций, были еще всецело погружены в социокультурный контекст. Альтернативные решения комплекса подобных проблем различными мировоззренческими системами были, по сути, первыми попытками понять наше место в космосе, смысл и значение мира для человека, степень его имманентности миру. Наибольшее значение имели умозрения Дж. Бруно, страстно защищавшего идею множества обитаемых миров, а также К.Э. Циолковского, для которого космический разум был важнейшим фактором в структуре и эволюции мира.

На рубеже XIX—XX вв. происходит превращение проблемы ВЦ в область научного поиска, стимулированную, главным образом, успехами астрофизики и биологии. Непосредственным импульсом для перехода к междисциплинарному этапу проблемы ВЦ послужило несколько событий, практически совпавших во времени: начало космической эры, ознаменованное запуском первого спутника Земли, революционные достижения радиофизики и радиоастрономии, обеспечившие техническую возможность межзвездной радиосвязи, успехи астрофизики, биологии, вычислительной математики. На основе этих достижений в ряде стран начиная с 1959—1960 гг. осуществляются многочисленные программы поиска космических сигналов искусственного происхождения. Специфика проблемы ВЦ обусловлена и появлением новых социокультурных факторов, также заметно влияющих на исследования в этой области. Наиболее существенными представляются интенсивное развитие всего комплекса социальных наук (археологии, лингвистики, антропологии, истории, социологии), глобалистики и др.

На какой основе возможно объединение средств, методов и знаний (в том числе концептуального аппарата) столь обширного комплекса разнородных наук, да и возможно ли оно вообще? Такой интердисциплинарной основой является НКМ.

Для корректной эпистемологической постановки проблемы ВЦ необходимо, однако, принять хотя бы какое-то предварительное, «рабочее» понимание внеземной цивилизации. Определения понятия «цивилизация», содержащиеся, например, в философских энциклопедиях и словарях, мало помогают делу, поскольку не адаптированы к контексту проблемы ВЦ, недостаточным является и экстраполяционный подход к проблеме, при котором просто совершается интуитивный перенос представлений о человеческом обществе на космические цивилизации.

На современной ступени развития проблемы ВЦ наиболее работоспособным оказался функциональный подход к пониманию ВЦ, в котором особенно выделяется информационный аспект: «Цивилизация — высокоустойчивое состояние вещества, способного собирать, абстрактно анализировать и использовать информацию об окружающем и самом себе, для самосовершенствования возможностей получения новой информации и для выработки сохраняющих реакций; цивилизация обо-

соблюдается объемом накопленной информации, программой функционирования и производством для реализации этих функций»¹. Конечно, такое определение едва ли удовлетворит социологов, поскольку является чисто операциональным. Определение цивилизации как особого «состояния вещества» не корреспондируется с социологическим подходом, который в проблеме ВЦ развит пока очень слабо. Но в будущем, если хотя бы одну внеземную цивилизацию удастся обнаружить, станет возможным изучение социальных (а не только технологических) аспектов проблемы ВЦ.

Исходным моментом выработки различных стратегий поиска ВЦ (а в дальнейшем — аргументации в пользу идеи об уникальности земной цивилизации) стал «астросоциологический парадокс»: большая вероятность существования жизни (а в усиленном варианте полного освоения Вселенной космическими цивилизациями в духе идей К.Э. Циолковского) и отсутствие в настоящее время каких бы то ни было следов их деятельности². По своей эпистемологической природе АС-парадокс очевидным образом отличается от тех, которые возникают время от времени в фундаменте теоретической физики. Они формулируются, как правило, в рамках логически замкнутой теории и свидетельствуют о том, что теория уже не может быть экстраполирована на предметную область, где эти парадоксы возникают (в более редких случаях — о логической несовместимости исходных принципов теории). Но, во-первых, АС-парадокс возникает на уровне научной картины мира. Во-вторых, он является следствием наложения друг на друга частично независимых гипотез, не образующих гипотетико-дедуктивной системы (о возникновении жизни, характере энергопотребления цивилизаций, длительности их существования и др.). В-третьих, сами эти гипотезы гетерогенны, т.е. были сформулированы в рамках различных концептуальных систем. АС-парадокс ярко демонстрирует междисциплинарный характер проблемы ВЦ, свойственный именно постнеклассической науке. Какая-то (или какие-то) из гипотез, входящих в структуру АС-парадокса, может оказаться ошибочной, и тогда парадокс, возможно, будет разрешен просто выявлением неверной гипотезы. Однако, учитывая гетерогенность знаний, входящих в структуру АС-парадокса, на это мало надежды. Природа АС-парадокса заключается, по существу, в противоречии между серией экспертных оценок, приводящих к идее распространенности жизни во Вселенной (включая разумную), и фактом (или тем, что пока принимается за «факт») мол-

¹ См.: Кардашев Н.С. О стратегии поиска внеземных цивилизаций // *Астрономия, методология, мировоззрение*. М., 1979. С. 313—314.

² Гиндилис Л.М. Астросоциологический парадокс в проблеме SETI // *Астрономия и современная картина мира*. М., 1996. С. 203—231.

чения космоса. Отсюда вытекает, что мы имеем дело не с парадоксом в собственном смысле слова, а с научной проблемой, лишь внешне формулируемой как парадокс с целью ее «заострения». Многообразными вариантами решения этой проблемы и выступают исследовательские программы ВЦ либо аргументация о безнадежности поисков космической цивилизации.

Таким образом, мы встречаемся с почти беспрецедентным в науке случаем: каждая стратегия поиска старается использовать как аргумент в свою пользу не эмпирически значимые достижения, а именно их отсутствие (!), что одновременно свидетельствует о неубедительности конкурирующей стратегии, основанной на другом сценарии эволюции ВЦ. Неудивительно, что в подобной ситуации наблюдательные программы поиска осуществляются до известной степени независимо от этих сценариев и ориентированы скорее на случайный успех.

Известны две основные стратегии поиска, которые уже давно получили не очень удачные на современный взгляд названия: концепция «земного шовинизма» (другие цивилизации по уровню энергопотребления сходны с нашей), и эволюционная концепция, согласно которой другие цивилизации могли намного превзойти нас в своем технологическом развитии. Обе концепции исходят из различных гипотез на уровне НКМ. Например, концепция «земного шовинизма» опирается на следующие представления: 1) число фундаментальных законов природы и общества не только конечно, но и не очень велико; 2) процессы биосоциальной эволюции различных космических цивилизаций мало отличаются друг от друга; 3) существует большое число цивилизаций, достигших уровня развития, близкого к нашему. На основе этих базисных представлений и формируется стратегия поиска цивилизаций, подобных земной, которые используют технику связи, сходную с нашей (радиосвязь). Эволюционная концепция заполняет пробелы в НКМ совершенно иными фундаментальными гипотезами. Она допускает, в частности, что: а) должны существовать еще неизвестные нам фундаментальные законы природы, которые могут быть известны другим цивилизациям и использоваться ими; б) вполне допустимо считать, что пути и темпы развития жизни, разума технологически развитых цивилизаций могут быть различными; в) существуют космические цивилизации, уровень развития которых намного превышает наш собственный. Эти представления подсказывают иную стратегию исследования — поиск суперцивилизаций, обладающих высокоразвитой инженерной деятельностью. Поскольку ни одна из стратегий пока не привела к успеху, мы не знаем, какая из них окажется более эффективной.

Радикальная попытка объяснить «молчание космоса» была предпринята И.С. Шкловским. Сначала он придерживался мнения о возможности успеха программы ВЦ, но затем резко изменил свою точку зрения, вы-

сказавшись, наряду с М. Хартом, Ф. Типлером, С. Сингером, в пользу идеи о возможной уникальности нашей цивилизации в смысле ее единственности во Вселенной. Эта точка зрения подчеркивает трудности и неопределенности, с которыми сталкиваются экспертные оценки числа ВЦ во Вселенной. Важен и этический аспект идеи уникальности человечества. Согласно другой точке зрения, эти моменты еще не доказывают каких-то особых преимуществ идеи уникальности человечества перед ее альтернативами. Призрак «чуда» в проблеме происхождения жизни на Земле возникает лишь потому, что чисто вероятностный подход здесь оказывается явно недостаточным, а законы самоорганизации, которые посредством стохастических механизмов должны приводить к возникновению жизни при определенных условиях, нам пока неизвестны. Иными словами, «чудо» в данном случае имеет, скорее всего, эпистемологическую природу, отражая лишь меру нашего незнания. А вывод о нашем практическом одиночестве во Вселенной никак нельзя считать «логически неизбежным» следствием исходных предпосылок. Ведь на одном и том же базисе экстраполяции основываются и все остальные попытки разрешения АС-парадокса, которые все, строго говоря, проблематичны; наконец, социально-этический и гуманистический пафос столь же (если не в большей мере!) присущ концепции множественности ВЦ.

Какое значение для человечества может иметь установление контакта с одной, а тем более несколькими ВЦ? Во-первых, это вызовет эпохальный мировоззренческий сдвиг, лишний раз докажет, вопреки утверждениям некоторых современных философов, что значение науки для современного мировоззрения отнюдь не уменьшается. Во-вторых, следует ожидать крупного обогащения научных знаний в естественных, социальных и технических науках. В-третьих, — и это, пожалуй, самое важное — сравнение сценариев развития космических цивилизаций позволит проанализировать пути развития глобальных проблем, с которыми, возможно, сталкиваются многие из них, и тем самым более адекватно понять наши собственные перспективы.

Нерасторжимость человека и Вселенной в НКМ рельефно подчеркивается двумя взаимодополняющими принципами. Смысл первого из них К.Э. Циолковский и А.Л. Чижевский метафорически выразили одинаковыми словами: «Судьба человека зависит от судьбы Вселенной». Названный принцип стал философским основанием выдвинутой Чижевским междисциплинарной концепции, согласно которой космические факторы оказывают сильнейшее влияние на геофизические, биологические и социально-исторические процессы. Опираясь на философские идеи о гармонии космоса, Чижевский обнаружил новый аспект «тонкой подстройки» космических и земных факторов человеческой истории. Сейчас эти проблемы разрабатываются в рамках подхода, названного «Большой историей» (от рождения Вселенной до современного этапа истории чело-

ичества). Социально-исторические события на Земле становятся фрагментом сценария самоорганизующейся Вселенной¹.

Наконец, еще одним космическим фактором земных процессов, настолько существенным, что он включается в научную картину мира, следует считать разные типы космических катастроф. Например, влияние на биосферные процессы могут оказывать столкновения Земли с астероидами, крупными метеоритами. Предполагается, что при некоторых из подобных катастроф погибала большая часть биологических видов. В частности, им приписывают вымирание динозавров 60 млн лет назад. Современными исследованиями показано, что астероидная опасность может нанести серьезный ущерб и социально-экономическому развитию.

Космические влияния на биосферу и человечество — лишь одна сторона взаимосвязи человека и Вселенной в рамках современной НКМ. Другая сторона выражается принципом, который можно было бы сформулировать так: «Судьба Вселенной и входящих в нее структур зависит от человека, человеческой деятельности». Этот аспект обосновывался Н.Ф. Федоровым и К.Э. Циолковским. «Планета есть колыбель разума, но нельзя вечно жить в колыбели»². Корни этой проблемы — осознание ограниченности земных ресурсов и неизбежного их исчерпания в ходе дальнейшего развития техногенной цивилизации. Освоение космоса выступает, таким образом, одним из сценариев решения глобальных проблем.

В современной культуре «космический императив» встречает крайне противоречивое к себе отношение. С одной стороны, доминирует технократический подход, который космическую деятельность целенаправляет идеалами и нормами техногенной цивилизации в их традиционной форме³. Основоположителем этого подхода в крайнем его выражении был Циолковский, который считал необходимым преобразование не только земной и космической природы, но и биологической природы самого человека для адаптации к жизни в межпланетном пространстве. Современная космическая деятельность отказывается от экстремальностей этой программы, но все равно вызывает много критики с точки зрения экологии⁴. С другой стороны, быстро растет число антикосмистов — бескомпромиссных противников научно-технического прогресса и, в частности, космической деятельности в любых ее формах. Речь идет не просто о коррекции существующих социокультурных ориентаций, а о

¹ О современном состоянии проблемы см.: *Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А.* Влияние солнечной активности на биосферу и ноосферу. М., 2000.

² *Циолковский К.Э.* Исследование мировых пространств реактивными приборами // Избр. труды. М., 1962. С. 196.

³ Об идеалах и нормах техногенной цивилизации см.: *Стенин В.С.* Экологический кризис и будущее цивилизации // Хесле В. Философия и экология. М., 1993.

⁴ См.: *Власов М.Н., Кричевский С.В.* Экологические опасности космической деятельности. М., 1999.

смене всей системы оснований цивилизационного развития. Говорят, что необходим не только отказ от идеала НТП, но и от идеала научной рациональности, т.е. переход к какому-то иному типу общества, который не основывается больше на науке как своей главной «производительной силе». Но в самом ли деле современной цивилизации нужен настолько крутой поворот — в качестве цены за избавление от глобального кризиса, и готовы ли мы к подобным цивилизационным сдвигам? Нельзя исключать, что окажется достаточным не отказ от техногенной цивилизации, а лишь дальнейшая коррекция смыслов ее оснований.

Несмотря на необходимость учета экологических ограничений космической деятельности, выход человека за пределы околоземного пространства, освоение Солнечной системы многие футурологи считают необходимым и неизбежным. Альтернативой была бы стагнация человечества, зажатая узкими пределами Земли, которые становятся тесными для нашей цивилизации. И тогда пространственная ниша человеческого обитания будет расширяться. Человек, как и предвидел Циолковский, станет активным фактором в космосе.

Вопросы для самопроверки

1. Каков смысл понятий: «наблюдаемая Вселенная», «Вселенная как целое», «Метавселенная»?
2. Расскажите о научном статусе астрономии и космологии, их взаимоотношении с физикой.
3. Каковы эпистемологические основания науки о Вселенной?
4. В чем состоит специфика научного метода астрономии и космологии?
5. Назовите великие астрономические открытия, сделанные в науке о Вселенной на протяжении XX в., оцените изменения, которые они вносят в научную картину мира.
6. Расскажите об идеалах и нормах построения теорий в астрофизике и космологии, эпистемологических проблемах обоснования этих теорий.
7. Возможно ли объективное знание о Вселенной?
8. Почему эволюционная проблема стала основной в астрономии и космологии?
9. Каковы исходные принципы теории расширяющейся Вселенной и в чем суть философских дискуссий вокруг проблемы Большого взрыва?
10. Какую роль играло открытие реликтового излучения в обосновании теории Большого взрыва?
11. В чем состоит философский контекст теории рождения нашей Вселенной (Метагалактики) из вакуума; теории раздувающейся Вселенной?
12. Расскажите о смысле антропного принципа, его модификаций и философских интерпретаций.
13. Каковы методологические основания стратегий поиска внеземных цивилизаций?
14. В чем состоит суть «космического императива»?

Темы рефератов

1. Как возможно познание Вселенной?
2. Вселенная как объект космологии.
3. Релятивистская космология и философские дискуссии вокруг нее.
4. Концептуальные проблемы теории квантового рождения Вселенной из вакуума.
5. Козволюция человека и Вселенной. Космические факторы биологических и социальных процессов.
6. Философские аспекты проблемы внеземных цивилизаций.
7. Антропный принцип и постнеклассическая наука.

Литература

- Астрономия, методология, мировоззрение. М., 1979.
- Астрономия и современная картина мира. М., 1996.
- Бесконечность и Вселенная. М., 1969.
- Вселенная, астрономия, философия. М., 1988.
- Гиндилис Л.М.* SETI: Поиск Внеземного Разума. М., 2004.
- Гинзбург В.Л.* О науке, о себе и о других. М., 2003.
- Девис П.* Суперсила. М., 1985.
- Ефремов Ю.Н.* Вглубь Вселенной. М., 2003.
- Латыпов Н.Н., Бейлин В.А., Верешков Г.М.* Вакуум, элементарные частицы и Вселенная. М., 2001.
- Левитан Е.П.* Физика Вселенной. М., 2004.
- Линде А.Д.* Физика элементарных частиц и инфляционная космология. М., 1990.
- Павленко Д.Н.* Европейская космология: основания эпистемологического поворота. М., 1997.
- Пригожин И., Стенгерс И.* Время. Хаос. Квант. К решению парадокса времени. М., 2002.
- Розенталь И.Л., Архангельская И.В.* Геометрия, динамика, Вселенная. М., 2003.
- Саган К.* Космос. СПб., 2004.
- Сажин М.В.* Современная космология в популярном изложении. М., 2002.
- Степин В.С.* Теоретическое знание. М., 2003.
- Физика в системе культуры. М., 1996.
- Философские проблемы астрономии XX в. М., 1976.
- Хокинг С.* От большого взрыва до черных дыр. М., 1990.
- Циолковский К.Э.* Космическая философия. М., 2001.
- Человек, наука, цивилизация. М., 2004.
- Черепашук А.М., Чернин А.Д.* Вселенная, жизнь, черные дыры. М., 2003.
- Шкловский И.С.* Вселенная, жизнь, разум. М., 1987.

2.3. Философские проблемы химии

2.3.1. Специфика философии химии и специфика предмета химии

В философии науки химическая проблематика занимает более скромное место, нежели проблематика физики и математики. Это неудивительно. В физике и математике мы находим экстремальные познавательные ситуации, они ведут нас к границам того, что понимает человек. Физика показывает, насколько глубоко проникает человек в «тайны природы», насколько подвластны ему мельчайшие частицы вещества, элементы мироздания, бесконечность Вселенной. Математика дает образцы строгости, точности, конструктивности научных рассуждений. Химия, во всяком случае современная химия, опирающаяся на физику и математику, не несет в себе той романтики первопроходства, которой отмечены эти науки. Химия, однако, интересна своими масштабами, широкой вовлеченностью в материальное производство, экономику и быт. Глобальные проблемы современности в той или иной степени завязаны на эту науку. Научное мировоззрение, не учитывающее химические знания, было бы неполным.

Прежде всего заслуживает внимания вопрос о предмете химии. Это актуальный вопрос, и он так или иначе ставится многими химиками. Выше уже было сказано, что современная химия опирается на физику и математику. Физика описывает мельчайшие частицы вещества, которые почти до конца XIX в. были предметом химии, — атомы и молекулы. Физика объясняет также взаимодействия, которые ведут к образованию новых веществ, к химическим превращениям. Математика входит в химию через физику (ибо она уже давно язык физики, аппарат, позволяющий не только производить расчеты, но и формулировать центральные понятия этой науки) и непосредственно (например, в химической кинетике), обеспечивая понимание и объяснение химических закономерностей. В чем же специфика химии как науки?

Надо также рассмотреть тенденции, проявляющиеся в историческом развитии химии. Это, так сказать, развертка во времени предмета этой науки. Описывая тенденции развития химии, мы надеемся пояснить современную ситуацию в этой науке.

Предмет химии

История вопроса

Вопрос о предмете химии, как и всякий философский вопрос, имеет историческую ретроспективу. В «Логике» Гегеля, представляющей собой своеобразную историю становления абсолютной идеи, упоминаются

три определения «объективности» — механизм, химизм и организм¹. Механизм — это такое соединение частей, при котором между ними отсутствует «духовная связь». Говоря о механизме, мы вспоминаем механическое (машинальное) поведение, механическое заучивание и восприятие. В механизме нет внутреннего единства, самостоятельности.

Химизм означает такое единство, которое вытекает из природы частей. Химическое соединение имеет свою специфику и, в отличие от механического соединения, не сводится к комбинации и сложению частей. Химическая совокупность взаимодействует с другими совокупностями как единое целое. Составные части этой совокупности — «стихии», «материи» (в современной терминологии — химические элементы), проявляющие в отношении других составных частей свою природу и сообщающие эту природу всей совокупности.

Организм представляет собой объединение составных частей, при котором реализуется цель, единство, имеющее телеологическую природу. Иными словами, организм — это то, в чем заключена жизнь или душа.

Не вникая в построения Гегеля, которые крайне трудно состыковать не только с современной наукой, но и с наукой того времени, отметим, что в его триаде «механизм, химизм и организм» заключена идея иерархии, идея развития от низшего (механизма) к высшему (организму). Эта идея была воспринята той концепцией предмета химии, которая высказана Ф. Энгельсом и которая оказала большое влияние на советскую и далее на российскую философию науки. У Энгельса уже нет абстрактных «механизма, химизма и организма». Он вводит понятие механической, физической, химической и биологической форм движения материи². Каждая из этих форм движения имеет своего материального носителя: механическое движение — это движение макроскопических тел, физическое — движение молекул (речь шла о тепловом движении, описываемом молекулярно-кинетической теорией), химическое — движение атомов и биологическое — жизнь — способ существования белковых тел. Энгельс считал механическое движение низшим, а биологическое — высшим. Физическое и химическое движения занимали промежуточное положение между механическим и биологическим. Отношение высшей формы движения к низшей он характеризовал гегелевским термином «снятие»: низшая форма присутствует в высшей в снятом, подчиненном виде. Скажем, физическое движение — это тоже механическое движение, но подчиняющееся новым вероятностным закономерностям.

¹ Гегель Г.В.Ф. Наука логики. М., 1972. Т. 3. С. 159—215.

² Ф. Энгельс впервые высказал идею форм движения материи в письме К. Марксу в 1873 г. и далее разрабатывал ее до начала 1880-х гг., однако эти его сочинения были опубликованы только посмертно советскими философами-марксистами (см.: Энгельс Ф. Диалектика природы. М., 1952. С. 1—V).

Энгельс признавал, что его классификация форм движения материи выражает лишь тенденцию, осуществляющуюся в природе¹. Кроме указанных форм движения он упоминал электрические и магнитные взаимодействия, не укладывающиеся в эту тенденцию. Однако даже эта оговорка не позволяет его классификации справиться с той ситуацией, которая возникла в XX в. Уже в начале XX в. сложилась атомная физика, изучающая строение тех частиц материи, которые для Энгельса были мельчайшими, — атомов. «Физика обновляет химию и отнимает у нее атом» — так озаглавлена последняя глава в одной из авторитетных книг по истории химии². В 1911 г. Э. Резерфорд выдвигает электронно-ядерную модель атома, где атом предстает в виде планетарной системы. Но физика занялась не только строением атомов, но и строением молекул. В первые два десятилетия XX в. формируется квантовая теория атома и химической связи. В 1925—1927 гг. возникает квантовая механика, фундаментальная физическая теория, объясняющая процессы, происходящие в микромире. Один из создателей этой теории — П.А. Дирак писал: «Общая теория квантовой механики уже закончена... Решающие физические законы, необходимые для математической теории большей части физики и всей химии, известны полностью, и трудности заключаются в том, что точное содержание этих законов ведет к слишком сложным для решения уравнениям»³. А вот фраза из более поздней книги (первое английское издание — 1946 г.), объясняющая, почему химия все же сохраняет свою самостоятельность как экспериментальная наука. «Квантовая механика сводит проблемы химии к задачам прикладной математики. Несмотря на это, химия, вследствие своей сложности, в значительной мере остается опытной наукой, подобно тому как понимание законов, управляющих движениями небесных тел, за последние три столетия не устранило необходимости непосредственных наблюдений»⁴.

В результате тех изменений, которые произошли в естествознании в первой трети XX в., ортодоксальные философы-марксисты оказались в трудном положении. С одной стороны, идеи Энгельса об иерархии форм движения материи казались им неоспоримыми. С другой стороны, они не могли не признать: то, что Энгельс называл химической формой движения, стало неотличимо от того, что изучает физика. Во всяком слу-

¹ Ф. Энгельс писал: «Называя физику механикой молекул, химию — физикой атомов и далее биологию химией белков, я желаю этим выразить переход одной из этих наук в другую, — следовательно, как существующую между ними связь, непрерывность, так и различие, дискретность обеих» (Анти-Дюринг. М., 1957. С. 355).

² См.: Джюа М. История химии. М., 1966. С. 395.

³ Dirac P.A. Quantum Mechanics of Many Electron Systems // Proceedings of Royal Society. 1929. 123 A. P. 714.

⁴ Эйринг Г., Уолтер Дж., Кимбалл Дж. Квантовая химия / Под ред. М.И. Темкина. М., 1948. С. 6.

чае «материальный носитель» химического движения — атом — стал объектом исследования физики, более того, физика вплотную подошла к тому, чтобы объяснить строение молекул и процессы соединения атомов и разложения молекул. Нельзя было не признать, что физика одерживает на этом пути новые победы.

Заметную роль в марксистских дебатах о формах движения материи и о классификации наук сыграл Б.М. Кедров (1903—1985), советский философ и историк, специалист по истории атомно-молекулярного учения, отдавший много сил изучению творческого наследия Д.И. Менделеева. Кедров выдвинул идею «химического клина» в физике. С его точки зрения, химия рассекает физику на две части — субатомную и молекулярную. Субатомная физика — это физика элементарных частиц, физика строения атомного ядра и электронной оболочки атома, молекулярная физика — это физика теплового движения молекул. «Химическая форма движения материи, — писал Кедров, — есть та форма движения, при которой происходит изменение внутренней структуры молекулы в результате движения составляющих ее атомов, но при которой не происходит коренного изменения (разрушения или взаимопревращения) атомов»¹.

Развивая свои идеи, Кедров далее стал подразделять формы движения на «общие» и «частные»: «общие» не связаны с определенным субстратом или свойственными им видами материи, «частные» имеют своих материальных носителей. «Общие» — это механическая и квантово-механическая, кибернетическая и термодинамическая формы движения, «частные» — по сути дела, все остальные: химическая, субатомная, молекулярно-физическая и т.д. Оставляя в стороне эти усложнения, отметим, что Кедров, выделяя химическую форму движения, отстаивал иерархическое строение мира, где есть высшее и низшее. Он не допускал сведения химии к физике, поскольку химические явления составляют более высокий уровень материальных процессов, нежели электронные, ядерные и прочие физические процессы. «Суть дела заключается здесь, — писал он, — в выяснении правильного соотношения между различными формами движения материи, из которых одни (химическая и биологическая) выступают как высшие, другая (квантово-механическая, т.е. физическая) — как низшая»².

Для Кедрова был велик авторитет классиков марксизма, и цитаты из их сочинений стали для него чем-то близким к доказательству. Но Кедров апеллирует и к данным науки XX в. Возражая тем, кто сводит химию к физике, он ссылается на сложные химические системы и взаимодействия. «Невозможность “сведения” химического процесса к движению физических частиц, — пишет он, — становится все очевиднее и ощутимее по мере

¹ Кедров Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук. М., 1962. С. 333.

² Там же. С. 306.

увеличения, во-первых, числа электронов в атомной оболочке, во-вторых, числа атомов в молекуле и, в-третьих, числа молекул, участвующих в химическом процессе. Иными словами, переход количества в качество становится тем яснее и резче, чем в более значительной степени количество превышает ту границу, при достижении которой оно переходит в новое качество»¹. Это, однако, опять философия: аргументация в пользу одного философского положения (иерархии форм движения) при помощи другого философского положения (закона перехода количественных изменений в качественные). Кедров здесь все же не столь прямолинеен: он ссылается на практику квантовой химии, которая учитывает доквантовые химические представления при расчете многоэлектронных систем. Например, он указывает, что расчеты энергии сложных молекул ведутся, исходя из подразделения электронов на «валентные» и «остовные». «В принципе нельзя представить взаимодействие атомов просто как взаимодействие входящих в них электронов и ядер, подобно тому как нельзя представить человечество состоящим прямо из животных клеток»².

Аналогия, разумеется, не может служить доказательством. Однако главное в другом. Кедров и его последователи деформируют суть квантово-механического объяснения химической связи и химического взаимодействия. Квантовая механика — фундаментальная физическая теория, обеспечивающая понимание не только явлений микромира, но и ряда макроскопических эффектов (например, сверхпроводимости и сверхтекучести). Ее объектом служит абстрактная квантово-механическая система, а не просто микрочастицы — электрон, нейтрон, протон, атомное ядро и т.д. Квантово-механической системой, состояние которой представляет волновая функция, может быть и атом, и молекула. Другое дело, что волновую функцию многоэлектронных атомов и молекул нельзя найти путем решения уравнения Шрёдингера. Эти волновые функции ищут путем приближенных методов, используя, например, множество более простых волновых функций.

Кедров подчеркивает роль представлений доквантовой химии в поиске волновых функций многоэлектронных молекул. Действительно, эти волновые функции нередко ищут, используя деление электронов атомов, составляющих молекулы, на «остовные» и «валентные» и предполагая спаривание (образование электронных пар) валентных электронов, принадлежащих атомам, составляющим молекулу. Однако квантовая механика молекулы не заиклена на химических идеях. Кроме метода валентных схем, при котором волновую функцию молекулы представляют в виде ряда³ волновых функций, соответствующих различным способам спаривания ва-

¹ Там же. С. 321—322.

² Там же. С. 323.

³ Речь идет о ряде как о математическом объекте, т.е. сумме.

лентных электронов, составляющих молекулу атомов, квантовая механика применяет метод молекулярных орбиталей¹, корнящийся не в химии, а скорее в спектроскопии. Согласно этому методу, молекула рассматривается как единая электронно-ядерная система. Волновую функцию молекулы представляют в виде произведения одноэлектронных волновых функций, называемых молекулярными орбиталями. (Чтобы учесть требование принципа Паули, строят антисимметризованное произведение.) Здесь, правда, те, кто вслед за Кедровым отстаивает химическую форму движения материи, могли бы сказать, что и метод молекулярных орбиталей использует традиционные химические понятия, например, этот метод применяется в варианте МО ЛКАО, что означает: молекулярная орбиталь равна линейной комбинации атомных орбиталей (атомной орбиталью называют одноэлектронную волновую функцию атомов). Метод МО ЛКАО несет на себе печать доквантовой химии, а именно опирается на представление о молекуле как системе, состоящей из атомов. Но этот аргумент в поддержку химической формы движения исходит из узкого взгляда на метод молекулярных орбиталей. Хотя исторически этот метод действительно строился на идее МО ЛКАО, он не сводится к этой идее. Начиная с середины XX в. метод молекулярных орбиталей «работает» в первую очередь как метод компьютерных расчетов. Он совершенствуется, основываясь на эффективности этих расчетов. При этом возникают такие его разновидности, которые не только не отвечают химической интуиции, а скорее идут против нее. Так, например, молекулярные орбитали конструируют не из волновых функций, центрированных на ядрах атомов (как в варианте МО ЛКАО), а на какой-либо характерной точке молекулы. Вместо водородоподобных волновых функций (эти функции аналогичны волновым функциям электрона в простейшем из атомов — водородном атоме), пропорциональных $e^{-\alpha r}$, где r — радиус, используют гауссовские, имеющие вид $e^{-\alpha r^2}$. Применение водородоподобных волновых функций может быть соотнесено с идеей «молекула состоит из атомов». Гауссовские же функции используются просто из соображений вычислительной эффективности.

Нельзя не согласиться с Кедровым, когда он замечает, что «никакая квантовая механика, даже с помощью самой современной электронно-вычислительной машины, не может описать реальный химический процесс, в котором задействовано порядка 1022 молекул, в котором участвуют не идеально чистые вещества, который протекает... в определенном сосуде и при определенных условиях, например, при помешивании,

¹ Молекулярной орбиталью называют волновую функцию, представляющую состояние электрона в поле атомных ядер и остальных электронов молекулы (молекулярная орбиталь зависит от координат только одного электрона). Используя слово «орбиталь», а не «орбита», подчеркивают разрыв со старыми механическими моделями атомов и молекул, где электроны двигались по орбитам, т.е. по траекториям.

² См., например: Современная квантовая химия. М., 1968. Т. I. С. 19—20.

и т.д.»¹. Однако нельзя принять пафос этих строк. Чтобы применить квантовую механику, надо сформулировать задачу на языке этой теории, т.е. это должна быть задача из теории строения атомов и молекул, химической связи и элементарного химического акта. Вопрос о ходе реакции «при помешивании» в терминах квантовой механики не ставят и не решают. Отсюда не следует, что здесь действуют какие-то химические законы, не сводимые к физическим. Физика не исчерпывается квантовой механикой, объяснение химических процессов следует искать также в термодинамике, статистической механике и кинетике. В самой физике существуют прикладные области (например, физика твердого тела), в которых, как и в химии, используются приближенные методы и многое достигается в результате использования не только квантовой механики, но и электродинамики, классической статистической механики. Однако это не означает, что физика не сводится к физике!

Концепция химической формы движения, разработанная Кедровым на базе идей Энгельса, была поддержана рядом отечественных философов, которые вносили в нее некоторые коррективы². Не останавливаясь на этих работах, заметим, что философские попытки проведения в природе разграничительных линий (пусть диалектических) оказывались до сих пор безуспешными. Кедров пишет, что границы между химией и физикой подобны границам между дружескими государствами: они не разделяют, а соединяют эти науки. Этого мало: границы между физикой и химией относительны, подвижны, неопределенны. Всякие попытки как-то зафиксировать эти границы рано или поздно входят в противоречие с теми идеями и методами, которые возникают в науке.

Вещество как предмет химии

Из сказанного выше, однако, не следует, что вопрос о предмете химии лишен смысла³. Можно утверждать, что химию и физику отличают не фрагменты природы, которые изучают эти науки, а способы познания, способы видения мира. Предмет химии, как и предмет любой другой науки, — это не природа «до человека и без человека». Этот предмет формируется в ходе практической деятельности человека, включающей в себя в качестве составной части научную деятельность. В результате

¹ Кедров Б.М. Указ. соч. С. 325.

² См.: Борзяк В.Н., Солопов Е.Ф. Философские вопросы химии. Очерк истории диалектико-материалистической разработки. Л., 1976; Васильева Т.С., Орлов В.В. Химическая форма материи. Пермь, 1983.

³ Такая точка зрения существует в философской литературе. «Истина в том, что химия действительно не имеет места в строгой научной схеме. Роль, выполненная химией в росте науки, была прагматической, эвристической» (Dingle H. The Nature of Scientific Philosophy // Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Vol. 62. Part. 4. 1949. P. 409).

предмет приобретает характер задачи, решаемой данной наукой. Эта задача модифицируется и развивается, но она сохраняется, поскольку данная наука сохраняется в структуре естествознания.

Химия известна своей глубокой связью с промышленностью, с технологией. Эта связь более сильная, чем связь с промышленностью физики. Последнее следует хотя бы из того факта, что существует химическая промышленность, но нет физической промышленности. Здесь нужны оговорки и уточнения. Существует, например, промышленная электроника, радиопромышленность и т.д. Следовательно, такие области, как радиофизика, квантовая электроника, не удалены от промышленных разработок. Все же вовлеченность в промышленность — это не то, что объединяет между собой различные области в физику как науку. В то же время «часто говорят, что химия является и наукой, и производством. А под термином «большая химия» обычно подразумевают ту область химической индустрии, которая производит многотоннажную продукцию»¹.

Отмечая взаимосвязь и в то же время дистанцированность физики и технологии, известный советский физик, основатель санкт-петербургского Физтеха А.Ф. Иоффе назвал физику «техникой будущего»². Физика имеет огромное прикладное значение, подчеркивает тем самым Иоффе, но она включает теоретические и даже абстрактные исследования, прикладное значение которых проявляется лишь в исторической перспективе.

Принцип «физика — техника будущего» был выдвинут Иоффе в 1936 г. в ответ на призывы, исходящие от советского руководства, соединить науку и производство. Иоффе не возражал против приближения теории к практике, но призывал учитывать специфику физики как науки. Примерно в те же годы Н.Н. Семенов (1896—1986), основатель Института химической физики, будущий Нобелевский лауреат, говорил о химии как о «науке и производстве». «Основным и наиболее характерным предметом химии как науки и как производства, — утверждал он, — являются процессы получения из определенных веществ (сырья) новых веществ (продуктов), обладающих существенно новыми свойствами»³.

Семенов упомянул в качестве связующего звена, соединяющего химическую науку и химическое производство, вещество. Вещество (близкие понятия — «материя», «субстанция», «тело» и т.д.) — это природные объекты, вещи, взаимодействующие с человеком, удовлетворяющие его потребности, проявляющие по отношению к нему широкое разнообразие свойств, среди которых есть полезные, вредные, нейтральные. Вещество — это сырье, продукт, полупродукт (промежуточный продукт)

¹ Кузнецов В.И., Зайцева З.А. Химия и химическая технология. Эволюция взаимосвязей. М., 1984. С. 3.

² Сессия Академии наук СССР. 14—20 марта 1936 г. // Известия АН СССР. Отд. математических и естественных наук. Серия физическая. 1936. № 1—2. С. 80.

³ Семенов Н.Н. Наука и общество: Статьи и речи. М., 1981. С. 69.

производства, а также окружающая человека среда, рассмотренная со стороны ее свойств и состава. Вещество бывает живое и неживое, вещество — это то, из чего состоит человек (микрокосм), и космос в буквальном смысле этого слова.

Однако выделив вещество в качестве предмета химии, мы попадаем примерно в ту же ситуацию, что и в случае химической формы движения. Вещество столь же изучает физика, сколь и химия. Книги по физике содержат главы «Тепловые свойства вещества», «Строение вещества» и т.д. В статье «Вещество», написанной для Большой советской энциклопедии, известный советский физик, послевоенный президент АН СССР, С.И. Вавилов утверждал, что вещество образуют частицы, обладающие отличной от нуля массой покоя. Таким образом, Вавилов исходил из того понимания вещества, которое существует в физике элементарных частиц.

Химия и физика, познавая вещество, ставят разные акценты. Физику в основном интересуют общие свойства вещества, химию — индивидуальные и особенные. Физику вещество интересует с точки зрения его внутреннего строения. Выясняя внутреннее строение вещества, физика приходит к весьма общим теориям — квантовая механика, квантовая теория поля. Физика также рассматривает свойства макроскопического вещества — теплоемкость, магнетизм, магнитную восприимчивость и т.д. Эти свойства интересуют и химию. Но ее интересуют не эти свойства сами по себе, а скорее комплексы свойств (физических, химических, физико-химических, экологических), характеризующие некий химический индивид — химический элемент или химическое соединение. В принципе, химия идет еще дальше в индивидуализации вещества. Ее, например, могут интересовать свойства осадка, полученного в такой-то реакции, проведенной в такой-то лаборатории при таких-то условиях, свойства железной руды, добываемой, скажем, близ Томска. При этом химию привлекают не только индивидуальные вещества, но и индивидуальные химические реакции (предмет химической кинетики). «Минимальное описание кинетической системы включает установление необходимой и достаточной информации, позволяющей в каждый данный момент времени построить подобную же систему, имеющую идентичные свойства... При изучении каждой частной системы исследователь обычно начинает с попытки выделить индивидуальные факторы, влияющие на скорость реакции»¹.

Далее, химия и физика по-разному схематизируют и идеализируют вещество. Физике свойственны глубокие абстракции и идеализации, пренебрегающие, по сути дела, почти всеми воспринимаемыми свойствами и оставляющие одно-два как существенные. Так, например, такие вещи, как брошенный камень, маятник, качающийся на длинной нити, планета, совершающая орбитальное движение вокруг Солнца, рассматривают-

¹ Бенсон С. Основы химической кинетики. М., 1964. С. 13, 18.

ся как материальные точки, т.е. за ними закрепляются только их масса и положение в пространстве и времени. Не менее известна другая идеализация — твердое тело (или абсолютно твердое). Здесь, кроме того, фиксируются размеры и форма тела. Черным телом (или абсолютно черным) называют тело, которое при любой температуре полностью поглощает падающее на него излучение (реальные черные тела, скажем сажа, не являются таковыми, ближе всего к черному телу приближается небольшое отверстие в замкнутой полости, стенки которой поглощают свет).

В свою очередь, химия стремится к более «мягким» идеализациям и схематизациям. Обычно химические идеализации удерживают множество свойств, из которых выделяется одно, которое служит базисом идеализации, ее «визитной карточкой», идентификатором. По этому свойству такая идеализация отличается от других идеализаций. Тем не менее химические идеализации всегда открыты для уточнения, коррекции. При этом может пересматриваться свойство, составляющее базис идеализации. Важно, однако, чтобы сохранялась преемственность: каждый раз при таком пересмотре должно сохраняться большинство свойств, составляющих данную идеализацию.

Сказанное станет понятным, если рассмотреть несколько примеров. Начнем с обычной химической идеализации: кислота¹. Кислотой называют вещество, обладающее кислым вкусом (*англ.* acid происходит от *лат.* acidus — «кислый»), разрушающее такие металлы, как цинк и железо, но не действующее на медь и драгоценные металлы, нейтрализующее основания (щелочи). По предложению А.Л. Лавуазье (1743—1794), теоретической характеристикой кислоты служило содержание в веществе кислорода. По мере развития химии водных растворов становилось, однако, ясным, что более характерной составной частью кислот является водород. Так, например, в конце XVIII в. К.Л. Бертолле (1748—1822) показал, что соляная кислота не содержит кислорода и что ей отвечает формула HCl. Через сто лет С. Аррениус (1859—1927) обобщил эти идеи, предположив, что водные растворы кислот содержат ионы водорода. В дальнейшем Й. Брэнстед (1879—1947) определил кислоту как вещество, являющееся донором протона в реакциях с основаниями. Между тем эксперименты в неводных растворителях и даже многие реакции в водных системах требовали дальнейших обобщений. Одно из таких обобщений было выдвинуто Г. Льюисом (1875—1946), который определил кислоту как вещество, способное адаптировать пару электронов с образованием ковалентной связи.

Кислота выше определялась как вещество, имеющее кислый вкус, разрушающее цинк и железо и т.д. Но кислотой в смысле Льюиса может быть обычная вода, взаимодействующая, например, с CN^- . Та же вода, взаимодействующая, скажем, с Cu^{2+} , будет, по Льюису, основанием.

¹ См.: Кембел Дж. Современная общая химия. М., 1975. Т. 2. С. 33—46.

Вода не имеет кислого вкуса, она не разрушает цинк так, как разрушает обычная кислота. Но, как всякая кислота, она взаимодействует с основанием, производя кислотно-основной комплекс. Образование этого комплекса — аналог того, что ранее понималось под нейтрализацией.

Понятия основания в теориях Льюиса и Брэнстеда совпадают. Однако понятие кислоты в теории Льюиса значительно шире. К кислотам, по Льюису, относится, например, протон, поскольку эта частица легко присоединяет пару электронов. Протонные кислоты рассматриваются Льюисом как продукты нейтрализации протона основаниями. Например, по Льюису, соляная кислота представляет собой продукт нейтрализации протона H^+ основанием Cl^- .

Не менее важная химическая идеализация — металлы. Это ковкие и тягучие вещества, отличающиеся специфическим металлическим блеском, способные хорошо проводить электричество и тепло.

С металлами работали еще алхимики. В алхимии появилось обобщение о невозможности получить металл из неметалла. В теории флогистона (первая половина XVIII в.) металл представлялся как сложное вещество, состоящее из окалина и носителя горючести и металличности — флогистона. Кислородная теория Лавуазье перевернула эти представления: металлом стали называть простое вещество, а окалина стала трактоваться как химическое соединение, состоящее из металла и кислорода. Однако осталась проблема, какие металлы суть действительно простые вещества, а какие — химические соединения. Дело в том, что ряд веществ, известных как металлы и отвечающих вышеупомянутым признакам (ковкость, тягучесть и т.д.), реально являются химическими соединениями (например, железный колчедан — в современных обозначениях FeS_2). Эта проблема решалась по мере классификации химических элементов. Сейчас металлы отделяют от неметаллов по электронному строению их атомов. Важным отличительным признаком металлов служит высокое координационное число, которым они обладают в кристаллическом и жидком состоянии¹. Но все эти теоретические характеристики вводятся с оглядкой на эмпирические признаки, упомянутые выше (ковкость, тягучесть, высокая теплопроводность и т.д.).

Центральной идеализацией химии (и одновременно центральным понятием этой науки) является химический элемент. Во многих учебниках можно прочесть, что элементом в химии называется вещество, атомы которого имеют один и тот же фиксированный заряд ядра. Но элемент в химии характеризуют не только зарядом ядра, но и множеством наблюдаемых свойств — в первую очередь способностью образовывать те или иные ряды соединений. Элемент также характеризуется свойствами со-

¹ Координационным числом называют число ближайших соседей, которые окружают каждый атом.

ответствующего простого вещества, вещества, состоящего только из атомов данного элемента. Заметим, однако, что простое вещество — это тоже идеализация. Абсолютно чистых веществ не бывает, и различают аналитически чистые, химически чистые и технически чистые вещества. Поэтому набор свойств, характеризующих простое вещество и соответствующий химический элемент, всегда с необходимостью приближителен.

Тем не менее именно набор эмпирических свойств направляет поиск теоретической характеристики элемента. Выше было упомянуто распространенное определение элемента как вещества, состоящего из атомов, имеющих одинаковый заряд ядра. Это определение при всей его каноничности проблематично. Ведь известны изотопы, атомы, ядра которых различаются по составу, но имеют один и тот же заряд ядра, причем нередко изотопы имеют разные химические свойства. Яркий пример — дейтерий и обычный водород.

В этой связи понятно стремление Б.М. Кедрова, о котором речь шла выше в связи с рассмотрением его концепции химической формы движения, учесть в понятии элемента не только теоретический признак именуемого таким образом вещества, но и его эмпирические характеристики. Кедров определяет элемент через периодический закон Д.И. Менделеева, через место данного элемента в периодической системе химических элементов¹. Таким образом в этом случае в определении элемента, предлагаемом Кедровым, решающей оказывается та гигантская химическая информация, которая закодирована в периодической системе и которая становится явной при сопоставлении элементов в пределах различных совокупностей, выделяемых этой системой, — периодов, групп, подгрупп, диагоналей и т.д. В то же время элемент, по Кедрову, это и его номер в периодической системе, номер, повторяющий величину атомного ядра.

Интересно, что сходный подход наблюдался у Фрица Панета (1887—1958), известного физико-химика, уделявшего много внимания философии химии². Панет видит в химическом элементе два слоя, во-первых, простое вещество, во-вторых, базисное вещество. Элемент как простое вещество выделен многообразием химических, физических, физико-химических, экологических и прочих свойств, характерных для этого ве-

¹ См.: Кедров Б.М. Развитие понятия элемента от Менделеева до наших дней (опыт историко-логического исследования). М.; Л., 1948; *Он же*. Три аспекта атомистики. III Закон Менделеева. М., 1969.

² См.: Paneth F.A. The Epistemological Status of the Chemical Concept of Element // *The British Journal for the Philosophy of Science*. 1962. Vol. 13. P. 1—14 (Part 1). P. 144—160 (Part 2). Перепечатано в *Foundations of Chemistry*. 2003. Vol. 5. P. 113—145. Интересно отметить, что Б.М. Кедров критиковал понятие элемента, предложенное Панетом, используя при этом не только свои результаты исследования творчества Д.И. Менделеева, но и марксистскую риторику. Однако, как это часто случается, он не замечает того, что объединяет его с Панетом.

щества (водорода, гелия, лития и т.д.), а как базисное вещество — тем или иным физическим свойством, скажем, зарядом атомного ядра, как это сделано в большинстве учебников.

Итак, вещество как предмет химии «улыбается своим чувственным блеском всему человеку»¹. Это и драгоценный камень, и «подозрительный на золото песок», это и глыбообразная руда и рудоносная пыль². Химия обычно не идет так далеко в схематизации и идеализации вещества, как это свойственно физике. Как правило, химические идеализации удерживают целый спектр наблюдаемых характеристик вещества. «Химия действует на некотором уровне глубины. На этой глубине ее понятия имеют значения... Стоит спуститься глубже, и мы приходим к физике»³. С этими словами крупнейшего специалиста по квантовой химии Ч. Коулсона (1910—1974)⁴ можно согласиться, оговорив, что они не устанавливают границу между химией и физикой, а выражают тенденцию, проявляющуюся в тех понятийных системах, которые используют эти науки. Вещество в том виде, как оно присутствует в химии, это продукт идеализации и схематизации действительности. Но эти идеализации и схематизации — не столь радикальные, как в физике.

Естественные виды

Чтобы лучше уяснить специфику теоретического знания в химии, полезно обратиться к концепции естественного вида, за которой стоит большая философская традиция. «Естественные виды — классы предметов, обладающих с точки зрения современной науки общностью глубинных характеристик. Скажем, вид сумчатых, включающий в себя кенгуру, опоссума, сумчатую мышь (хотя исключая обычную мышь), является естественным, а вид круглых предметов, включающий теннисный мяч, Земной шар и головку сыра — нет. Примерами естественных видов могут служить также золото, лимон, тигр, кислота»⁵.

Как известно, в химии большое место занимают классификации. Физика, по-видимому, меньше занята классификациями. Важно также подчеркнуть, что химия стремится к естественным классификациям, выражающим естественные виды. Однако проблематика естественного вида позволяет сказать больше о природе химического знания. Она не

¹ Слова К. Маркса о том, как философ Ф. Бэкон понимал материю (*Маркс К., Энгельс Ф.* Соч. Т. 2, С. 143).

² См.: *Нагель О.* Романтика химии. М., 1922.

³ *Коулсон Ч.* Современное состояние расчетов молекулярных структур // Методологические проблемы современной химии. М., 1967. С. 167—170.

⁴ См.: *Коулсон Ч.* Валентность. М., 1965.

⁵ *Пан А.* Семантика и необходимая истина. Исследование оснований аналитической философии. М., 2002. С. 44.

только подчеркивает значение классификаций в химии. Эта проблематика проясняет природу химических понятий. Многие из химических понятий суть понятия о естественных видах.

Естественными видами в химии являются индивидуальные вещества: вода, серная кислота, царская водка и т.д., классы химических соединений — кислота, основание, металл и т.д. Естественные виды — это также «сложное вещество», «простое вещество», «химический элемент». В то же время к естественным видам не относятся идеализации, используемые в физике. Скажем, материальная точка, представляющая Землю на орбите, груз на длинной нити и камень, брошенный под углом к горизонту, это не естественный, а искусственный вид. То же можно сказать про идеализацию «твердое тело». Это и физический маятник, и Земля, совершающая суточное движение, и твердый диск, катящийся по Земле.

Естественные виды не поддаются строгим теоретическим определениям. На это указывал еще И. Кант¹. Они определяются через совокупности признаков, причем эти совокупности открыты уточнению и изменению. Как отмечает американский философ Х. Патнем, чтобы определить естественный вид, нужен некий стереотип, образец, с которым сопоставляются иные тела, входящие в данный естественный вид. Нужны также квалифицированные специалисты, пользующиеся доверием научной общественности (эксперты), идентифицирующие представителей этого естественного вида².

Объясняя концепцию естественного вида, можно было бы воспользоваться приведенными выше примерами: «кислота», «металл», «химический элемент». Обратимся, однако, к еще одному примеру, часто фигурирующему в современной философской литературе, — воде. Вода долгое время трактовалась как элементарное вещество. Как известно, у Аристотеля, чьи воззрения определили теоретическую базу средневековой химии, вода, наряду с воздухом, огнем и землей, была одним из четырех элементов. В алхимии список элементов был расширен до семи, но вода неизменно понималась как элемент. В период господства теории флогистона стали высказываться гипотезы, касающиеся сложного состава воды. Например, вода рассматривалась как соединение «дефлогистированного воздуха» с флогистоном. Химики начала второй половины XVIII в. видели в составе воды «горючий газ» (сейчас — водород) и «дефлогистированный воздух» (кислород). И, наконец, Лавуазье, отказавшийся от теории флогистона, установил двухэлементный состав — водород и кислород, который после уточнения атомных весов дал современную формулу — H_2O^3 .

¹ См. анализ философии Канта в книге А. Папа.

² См.: Putnam H. *Realism and Reason*. Cambridge University Press, 1993.

³ Здесь использованы материалы и выводы, содержащиеся в кн.: Синуков В.В. Вода известная и неизвестная. М., 1987.

Это открытие позволило по-новому оценить отношение воды к тому, что считается ее твердым и газообразным агрегатными состояниями — льдом и паром. Принципиальное родство этих веществ предполагалось и ранее, но высказывались и противоположные точки зрения, например, еще в 1734 г. шведский ученый М. Тривальд предполагал, что пар — это нагретый влажный воздух. Но не только пар, лед и жидкая вода составляют естественный вид «вода». Сюда следует отнести морскую воду, речную воду, ключевую воду, талую воду, росу и т.д. Морская вода, скажем, замерзает при $t = -1,9^{\circ}\text{C}$ и имеет максимальную плотность при $t = -3,5^{\circ}\text{C}$ (пресная вода имеет максимальную плотность при $t = 4^{\circ}\text{C}$). Абсолютно чистая вода, которую пока никто не получал в лабораторных условиях, согласно расчетам, обладает огромным поверхностным натяжением. Такая вода не кипит, даже если ее нагреть на несколько десятков градусов выше точки кипения, и не замерзает при температуре ниже 0°C .

А вот живая история, показывающая роль экспертных оценок в определении естественного вида «вода». Как-то научный мир облетела волнующая новость: открыта сверхплотная вода, так называемая полувода, удельный вес которой почти в 1,5 раза больше, чем у обычной. А на поверку оказалось, что обнаружили всего-навсего сложный раствор, получившийся в результате выщелачивания вещества из стенок сделанного из кварца оборудования, в котором проводился опыт.

Казалось бы, вопрос о специфике естественного вида «вода» теоретически решен. Вода — это H_2O . Однако не все так просто. К воде относят соединения HDO и D_2O , где D — изотоп водорода, дейтерий. Соединение, состоящее из двух атомов дейтерия и одного атома кислорода, называют тяжелой водой. Известный российский химик Н.Д. Зелинский писал в 1934 г. по поводу открытия тяжелой воды: «Кто бы мог подумать, что в природе существует еще другая вода, о которой мы до прошлого года ничего не знали, вода, которую в весьма небольшом количестве мы ежедневно вводим в свой организм вместе с питьевой водой. Однако небольшое количество этой новой воды, потребляемое человеком в течение жизни, составляет уже порядок величины, с которой нельзя не считаться»¹.

Кроме тяжелой воды известна также сверхтяжелая вода — T_2O , где T — тритий. Существует также тяжелоокислородная вода: в нее входят тяжелые изотопы ^{17}O и ^{18}O , а не обычный кислород ^{16}O .

Надо также учитывать, что «формула H_2O дает лишь состав воды, но не определяет ее структурную специфику. Согласно закону постоянства состава, состав — необходимая характеристика индивидуального вещества, называемого химическим соединением... Микроструктура воды не описана еще полностью. Ясно, однако, что мы имеем здесь дело с огромным многообразием. Любой данный образец чистой воды обнаруживает различные

¹ Зелинский Н.Д. Собр. трудов. М., 1960. Т. 4. С. 559.

микроструктурные характеристики... если его испытывают на химическую идентичность... меняя условия, как это предусмотрено у Оствальда¹. Образцы воды в растворах обнаруживают также различные микроструктуры, даже когда выдерживается одна и та же температура и одно и то же давление»².

Да, вода — это H_2O . Но что такое жидкая вода? Уже В. Рентген в 1892 г. публикует статью «Строение жидкой воды», ставшую важным этапом в понимании фазовых состояний этого вещества. Он исходит из того, что смесь молекул льда $(H_2O)_n$ и мономерных молекул H_2O наилучшим образом объясняет свойства воды. В представлениях У. Брега H_2O соответствует водяному пару, в жидком состоянии вода состоит из групп, имеющих четыре, пять или шесть кислородных атомов. Для льда характерны шестичленные кольца бензольного типа. Структурные исследования воды продолжаются и сейчас.

Обычно в философской литературе химические примеры используются, чтобы пояснить важное для философов понятие естественного вида. Здесь же, наоборот, понятие естественного вида используется, чтобы пояснить специфику химии. Для этой науки типичны понятия, выражающие естественные виды.

2.3.2. Концептуальные системы химии и их эволюция

Что понимается под концептуальными системами

Итак, выше в общих чертах было объяснено, что изучает химия, каков предмет этой науки. Более конкретную характеристику того, что изучает химия, дает, однако, настоящий раздел: в нем речь пойдет о четырех относительно замкнутых системных понятиях, составляющих современную химическую теорию. Эти системы были названы концептуальными системами химии³ по аналогии с концептуальными системами физики, рассмотренными В. Гейзенбергом⁴. Это следующие системы: 1) учение о химических элементах и составе вещества (сюда относятся периодическая система элементов Д.И. Менделеева и связанные с ней обобщения, концепции соединений постоянного и переменного состава, теория валентности), 2) структурная химия (учение о строении орга-

¹ В. Оствальд писал в 1904 г., что возможность фазового превращения без изменения свойств исходной и новой фазы является наиболее существенным показателем химической индивидуальности, при этом Оствальд пользовался методом фракционной дистилляции.

² Needham P. The Discovery that Water is H_2O // International Studies in the Philosophy of Science. Vol. 16. № 3. 2002. P. 223.

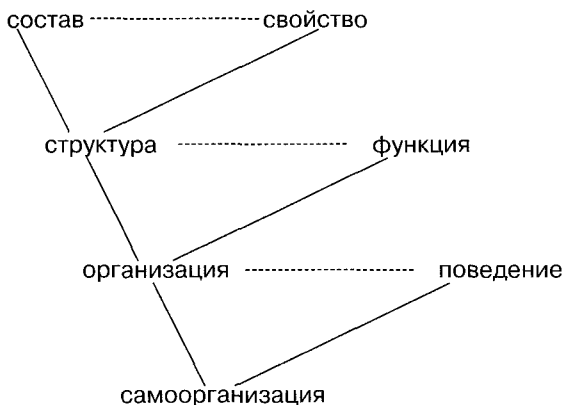
³ См.: Кузнецов В.И., Печенкин А.А. Концептуальные системы химии. Структурные и кинетические теории // Вопросы философии. 1971. № 1; Кузнецов В.И. Диалектика развития химии. От истории к теории развития химии. М., 1973; Печенкин А.А. Взаимодействие физики и химии. М., 1986.

⁴ См.: Гейзенберг В. Физика и философия. М., 1963. С. 68—83.

нических и неорганических соединений, координационная теория, кристаллохимия и т.д.), 3) учение о химическом процессе (кинетика и теория катализа) и 4) химия самоорганизации (концепция диссипативных систем И. Пригожина, теория реакции Белоусова—Жаботинского, эволюционный катализ, учение о химической эволюции).

Концептуальные системы последовательно формировались в ходе исторического развития химии. Хотя периодический закон был установлен Д.И. Менделеевым в 1869 г., учение о химических элементах в целом сложилось в начале XIX в. В первой половине XIX в. обозначились две концепции химического состава — концепция дальтонида и концепция бертоллида. В начале второй половины XIX в. формируется структурная химия, и учение о химических элементах развивается в контексте структурных представлений. Решающие события в становлении химической кинетики произошли в последней трети XIX в. И наконец, химия самоорганизации заявила о себе в 1970-х гг. Каждая новая концептуальная система не отменяла и не поглощала предыдущую, а, так сказать, надстраивалась над ней.

Формирование концептуальных систем химии может быть выражено следующей категориальной схемой:



Каждый треугольник этой схемы символизирует построение новой концептуальной системы. Верхний треугольник показывает, как возникла структурная химия в русле развития учения о химических элементах¹. Горизонтальная линия «состав—свойство» — это квинтэссенция того, к чему пришло учение о химических элементах в первой половине

¹ Этот треугольник был заимствован В.И. Кузнецовым и А.А. Печенкиным из статей Б.М. Кедрова и Г.В. Быкова. См.: Кедров Б.М. Общий ход познания вещества // Вопросы философии. 1965. № 4; Быков Г.В. Деструктурные теории органической химии в России // Труды Института истории естествознания и техники АН СССР. М., 1958.

XIX в. Объяснение свойств, исходя из состава, стало центральной проблемой химии. Но как объяснить, исходя из состава, свойства изомеров и полимеров¹? Этот вопрос возник в органической химии в середине XIX в., и он привел к выходу на авансцену понятия структуры. Структурная органическая химия сформировалась в трудах Ф.А. Кекуле (1829—1869), А.С. Купера (1831—1892) и А.М. Бутлерова (1828—1886).

От структурной химии к учению о процессе

Средний треугольник приведенной выше схемы символизирует формирование кинетических теорий. Он указывает, что кинетика химических систем стала изучаться с целью объяснения функций этих систем, их реакционных способностей: подобно тому как состав химического вещества не всегда может объяснить его свойства и для этого объяснения требуется понятие структуры, структура вещества не всегда может объяснить его функцию, реакционную способность, и для этого объяснения требуется изучение организации, кинетики той реакционной системы, в которую включено данное вещество.

Остановимся на упомянутых понятиях. Под свойствами вещества подразумеваются характеристики, «закрепленные» за данным веществом, его цвет, запах, кислотность, горючесть, канцерогенность и т.д. Разумеется, свойства проявляются во взаимодействии с другими объектами. Но это «стандартные» взаимодействия, которые неявно входят в содержание понятия «свойство». Реакционная способность — более содержательная характеристика вещества. Она характеризуется не только перечнем свойств вещества, но и способов его реагирования, скоростями возможных реакций, их конечными и промежуточными продуктами. Если свойство вещества вытекает из его структуры, т.е. детерминировано наличием в веществе тех или иных элементов и порядком связей атомов этих элементов в химическую частицу, то по-иному обстоит дело с реакционной способностью данного вещества. Вообще говоря, эта характеристика вещества не может быть выведена из структуры этого вещества. Чтобы объяснить реакционную способность, надо проникнуть в природу соответствующего химического процесса, раскрыть организацию реакционной системы, в которой протекает данный процесс, т.е. изучить ход реакции, его зависимость от характеристик сореагента, от условий реакции, от показателей того сосуда, в котором происходит реакция, от скорости перемешивания и т.д.

Структура системы — это совокупность ее элементов и порядок связей между ними. Организация системы — более емкая ее характеристи-

¹ Изомерами называются вещества, молекулы которых состоят из атомов одних и тех же химических элементов, но соединенных в различном порядке; полимерами — вещества, образованные соединением малых тождественных частиц.

ка, уместная, когда эта система одарена внутренней динамикой. Раскрыть организацию системы значит раскрыть, кроме структуры этой системы, ее «программу», т.е. выяснить схему ее реагирования в ответ на изменение ее граничных условий.

Выше было отмечено, что структурные теории возникли в химии в начале второй половины XIX в. Химическая кинетика (теория химического процесса) сложилась в итоге следующего этапа развития химии, этапа, частично совпавшего с этапом формирования структурных теорий. Начало химической кинетики обычно датируется 1880-ми гг. В эти годы появились фундаментальные труды Вант-Гоффа и С. Аррениуса, в которых закон действия масс, открытый, как известно, Гульдбергом и Вааге, превратился в рабочий инструмент химических исследований, были установлены понятия «элементарный акт», «порядок и механизм химической реакции», прослежена зависимость константы скорости от температуры и выдвинуто понятие энергии активации. Но взгляд на химическую кинетику как на новое направление в теоретико-химических исследованиях возникает лишь в 30-х гг. XX в., когда создается теория элементарного акта химической реакции и, что самое главное, учение о сложных химических реакциях, состоящих из множества последовательных, параллельных и конкурирующих элементарных стадий. В 1930-х гг. Н.Н. Семенов, один из создателей теории цепных реакций (а цепные реакции — характерный пример сложных химических процессов), поставил задачу «повторить путь химии... в кинетическом аспекте»¹, т.е. провести работу по классификации и систематизации химических реакций, подобную той работе, которая была проведена раньше с химическими соединениями. В 1940-х гг. Л. Гаммет (1894—1987) характеризовал основную проблему химии как проблему «предвидения и управления ходом реакций»². К такой установке присоединяется все больше химиков.

Частично химическая кинетика — результат физикализации химии. Вышеупомянутая теория элементарного акта химического процесса возникла на базе квантовой механики и строилась в рамках парадигм, заданных квантовой трактовкой простейших взаимодействий молекул. Однако теория элементарного акта — лишь часть химической кинетики. С выяснением физической природы элементарного акта центральной задачей химической кинетики становится задача изучения увязки элементарных актов в химическую реакцию. Эта задача уже не решалась на базе теоретической физики. Увязка элементарных актов (точнее элементарных стадий, основу которых составляют элементарные акты) химических процессов проводилась на базе химического опыта, эксперимента с привлечением идей физики и путем математической обработки экспериментальных данных.

¹ Семенов Н.Н. Цепные реакции. Л., 1934. С. 14.

² Гаммет Л. Основы физической органической химии. М., 1972. С. 11.

Примечательно, что первые свои теоретические шаги химическая кинетика делала на основе разработки структурных представлений химии. Лишь позднее стало осознаваться, что концептуальные ресурсы структурной химии ограничены и требуются принципиально новые идеи. Так, одним из первых кинетических понятий стало понятие «механизм реакции». Механизм реакции — это своего рода развертка структуры реагирующих веществ во времени. Выяснить механизм реакции и значит раскрыть совокупность элементарных стадий, составляющих реакцию, а также закон (кинетическое уравнение), связывающий эти стадии между собой. Первоначально механизм характеризовали еще проще — лишь через совокупность элементарных стадий. Постепенно, однако, химикам стало тесно в рамках даже полного понятия о механизме реакции.

Как замечает Г.С. Яблонский, термин «механизм» приобрел два значения: узкое и широкое. В узком значении «механизм» — это в первую очередь совокупность элементарных стадий, составляющих реакцию. В широком же значении «механизм» — это содержательная интерпретация опытных данных, являющаяся квинтэссенцией всех накопленных сведений о протекании сложной реакции. «В таком механизме должны быть вычленены отдельные этапы и стадии реакции, приведены характеристики промежуточных продуктов, описаны переходные состояния отдельных стадий, даны энергетические уровни веществ. Применительно к каталитическим реакциям должны быть охарактеризованы свойства поверхности, исследован характер адсорбции и т.п. “Хочу все знать” о сложной химической реакции — так следует понимать химика, когда он говорит о своем намерении исследовать “детальный механизм”»¹.

Ограниченность понятия «механизм» привела к формулированию новых понятий, выражающих природу реакционных систем, таких, как «динамика» химического превращения, о котором пишет Г.С. Яблонский², «внутренняя кибернетика каталитической системы», употребляемое известным специалистом в области катализа С.З. Рогинским³.

Фактически эти понятия выражают то, что было очерчено выше как «организация химической системы».

Химия самоорганизации

Хотя понятие организации не прижилось в химии, оно, помещенное в вышеприведенную схему, хорошо показывает «логику» перехода от структур-

¹ Яблонский Г.С. О развитии основных понятий химической кинетики // Методологические и философские проблемы химии. Новосибирск, 1981. С. 153.

² Там же. С. 159.

³ Рогинский С.З. Введение // Проблемы кинетики и катализа. Т. 14: Хемосорбция и ее роль в катализе. М., 1970. С. 8.

ных теорий к теориям самоорганизации. Подобно тому как кинетические теории возникли при объяснении функции — реакционной способности химического соединения, теории самоорганизации зародились при объяснении поведения химических систем — изменения их целостных характеристик. Организация реакционной системы — это внутреннее устройство этой системы плюс схема ее реагирования на изменение граничных условий. Самоорганизация реакционной системы — это структурирование, отражающее внутренние ресурсы этой системы.

Становление химии самоорганизации не было безболезненным. Об этом говорит история реакции, которая сейчас называется реакцией Белоусова—Жаботинского¹. В начале 1950-х гг. Б.П. Белоусов, моделируя процессы, связанные с циклом лимонной кислоты (циклом Кребса), с одним из циклических химических процессов в живом организме, осуществляющих метаболизм, открыл колебательную реакцию, своего рода химические часы. Эта реакция была чрезвычайно наглядна. Реакционная смесь, содержащая лимонную кислоту, серную кислоту, сульфат церия и бромид кальция, начинает «организовываться»: она приходит в колебательное состояние, сохраняющееся достаточно долго (более часа). Цвет этого раствора начинает изменяться с желтого на бесцветный, затем опять на желтый и т.д.

Открытие Белоусова не было признано его современниками. Статья ученого, описывающая открытую им реакцию, не была полностью опубликована при его жизни. Был опубликован лишь ее сокращенный текст в малоизвестном сборнике рефератов, выпускаемом институтом, где он работал.

Причиной тому была парадигма классической термодинамики. В рамках этой парадигмы рассматривалось лишь монотонное, а не колебательное изменение параметров реакционной системы. Вспомним, что термодинамические потенциалы, представляющие собой величины, определяющие необходимое условие протекания химических реакций, монотонно изменяются при приближении реакционной смеси к равновесному состоянию.

Однако к началу 1970 г. стало фактом появление новой термодинамики — нелинейной и неравновесной. Речь идет о работах И.Р. Пригожина и его соавторов, в которых было введено понятие неравновесных стационарных состояний и исследовались условия устойчивости этих состояний.

Нелинейная неравновесная термодинамика сделала понятной открытую Белоусовым реакцию. Объяснение состояло в том, что при возрастающем отклонении от термодинамического равновесия термодинамическая ветвь, служащая своеобразным неравновесным равновесием (экстраполяцией термодинамического равновесия), теряет свою устой-

¹ Об этой истории см. воспоминания С.Э. Шноля, учителя А.М. Жаботинского: *Шноль С.Э. Герои и злодеи российской науки. М., 1997; Он же. Герои, злодеи и конформисты российской науки. М., 2001.*

чивость, и система (реакция Белоусова—Жаботинского) переходит в неравновесное стационарное состояние. Иными словами, при достаточно сильном отклонении от термодинамического равновесия, отклонении, означающем потерю системой того порядка, который характерен для ее равновесного состояния, система обретает новый порядок, правда, порядок особого типа, поддерживаемый за счет поступления в систему энергии и/или вещества и оттока их из системы (в случае реакции Белоусова одно из веществ — лимонная кислота — должно быть в избытке). Пригожин назвал этот необычный порядок диссипативной структурой.

С появлением работ Пригожина изменилась сама роль термодинамики в химии. «Нелинейная термодинамика, — пишут Николис и Пригожин, — является по существу термодинамикой химических реакций»¹. Более того, химическая реакция приобрела функции парадигмы. «Выражение “химическая реакция”, — замечают они, — используется формально в обобщенном смысле. Аналогичные уравнения мы встречаем и в других задачах, например, при обсуждении экологических, социальных и биологических проблем»².

По сути дела, нелинейная термодинамика, построенная Пригожиным и его соавторами, объединяет в себе термодинамику и химическую кинетику. Возникла новая теория, в контексте которой кинетические уравнения приобрели новый смысл и повысили свою объединительную способность. Чтобы проследить эту трансформацию, надо вернуться к учителю Пригожина Т. де Донде (1873—1957), который строил термодинамику в понятиях термодинамической силы и потока. Потоками он называл то, что химическая кинетика понимала под скоростью реакции. Потоками у него также были перенос тепла и диффузия вещества. Силы — это причины, вызывающие потоки: химическое сродство, по Донде, уточняющее старые теории химического сродства, градиент температур и т.д. В равновесной термодинамике потоки и силы равны нулю. В слабо неравновесной области потоки и силы незначительны. Термодинамика сильно неравновесных процессов, развитая Пригожиным и его соавторами, рассматривает потоки, которые являются нелинейными функциями термодинамических сил.

Сам Пригожин популярно разъяснил положение нелинейной неравновесной термодинамики³. Поэтому поясним здесь лишь ту простейшую кинетическую модель, которая получила название «брюсселятора» (по имени брюссельской школы термодинамики, представителем которой был Пригожин). Это простейшая система (тримолекулярная хими-

¹ Николис Г., Пригожин И.Р. Самоорганизация в неравновесных системах. От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. М., 1979. С. 60.

² Там же. С. 15.

³ См.: Пригожин И.Р. От существующего к возникающему. М., 1985. Ч. 2. Имеются и более поздние издания.

ческая реакция), проявляющая поведение, сходное с реакцией Белоусова—Жаботинского. «Брюсселятор» характеризуют два кинетических уравнения, соотносящие скорость реакции с концентрациями реагирующих веществ. Развив теорию термодинамической устойчивости, Пригожин с соавторами показали, что «брюсселятор» имеет два устойчивых решения. Первое из них отвечает стационарному состоянию, либо совпадающему с состоянием равновесия, либо расположенному вблизи от него, второе — состоянию «химических часов», дислоцированному вдали от равновесия. Пригожин и его коллеги сформулировали критерий устойчивости таких сильно неравновесных состояний.

Хотя нелинейная неравновесная термодинамика Пригожина явилась как воплощенная мечта о подлинной химической термодинамике (ведь подавляющее большинство практически важных химических реакций протекает в сильно неравновесных условиях!), она не позволила перевести химическую кинетику на рельсы физико-математических расчетов. Данная ситуация отчасти похожа на ситуацию с квантовой теорией элементарного акта химического процесса, сложившуюся в 1930-е гг. Дело в том, что физико-математическая база была подведена лишь под малую долю проблем, возникающих в кинетике. Возникновение нелинейной неравновесной термодинамики не лишило актуальности «доморощенные» химические теории самоорганизации химических систем. Остановимся на одной из них, на теории саморазвития открытых каталитических систем А.П. Руденко¹. Если нелинейная термодинамика Пригожина ознаменовала третий (высший) тип физикализации химии, то теория Руденко отвечает «логике» первого этапа — этапа проникновения отдельных физических идей в химию: она строится на ряде идей термодинамики, но ее основные положения не вытекают из термодинамики, а обобщают опыт химического исследования. Тем не менее эта теория позволяет понять важный факт, выпадавший из классического учения о катализе, — факт совершенствования катализатора в ходе химического процесса, а также выдвинуть некоторые рекомендации по использованию этого факта.

Согласно Руденко, в элементарных открытых каталитических системах под влиянием окружающей среды могут происходить структурные изменения. Если в результате структурного изменения такая система не погибает, т.е. продолжает участвовать в осуществлении базисной реакции, то она уменьшает или увеличивает свою каталитическую активность (под которой понимается способность системы ускорять базисную реакцию). Эволюция элементарной открытой каталитической системы представляет собой последовательность структурных изменений этой системы, не

¹ См.: Руденко А.П. Теория саморазвития открытых каталитических систем. М., 1969; *Он же*. Эволюционный катализ и проблема происхождения жизни // Взаимодействие методов естественных наук в познании жизни. М., 1976. С. 186—235.

выводящих ее из базисной реакции. Эта эволюция может быть или «прогрессивной» (когда в целом увеличивается каталитическая активность системы и другие ее показатели, характеризующие способность этой системы интенсифицировать базисную реакцию), или «регрессивной» (когда такого увеличения не происходит). «Прогрессивная» эволюция открытых каталитических систем и означает самоорганизацию этих систем.

В теории эволюции этих систем формулируется аналог биологического понятия естественного отбора. Согласно Руденко, элементарные открытые каталитические системы, находящиеся в состоянии «прогрессивной» эволюции, вытесняют из участия в базисной реакции те, которые «регрессируют».

Руденко формулирует несколько принципов, управляющих эволюцией элементарных открытых каталитических систем. К ним относится термодинамический принцип, согласно которому «прогрессивная» эволюция возможна лишь в тех системах, где совершается работа против равновесия в элементарной каталитической системе, причем по мере этой эволюции степень неравновесности системы должна увеличиваться. Это также информационный принцип, согласно которому должно обеспечиваться «запоминание» эволюционной информации в физико-химических изменениях каталитической системы, причем по мере эволюции объем этой информации должен возрастать. Общее направление эволюции такой системы определяет, по Руденко, «основной закон», утверждающий, что «наиболее вероятно осуществление тех путей и наиболее высока скорость развития по тем путям эволюционных изменений каталитических систем, по которым происходит максимальное увеличение эволюционных характеристик системы... связанных со скоростью течения базисной реакции»¹.

Эту теорию можно отнести к кибернетическим концепциям самоорганизации (в смысле классической кибернетики). Естественный отбор служит в ней тем «блоком управления», который обеспечивает цель — повышение абсолютной каталитической активности открытой реакционной системы (абсолютная каталитическая активность — частота каталитических актов на зерне катализатора, т.е. в элементарной каталитической системе). Отбор приводит к тому, что реакция сосредоточивается именно в тех системах, которые имеют большую активность или большие величины других эволюционных характеристик, зависящих от активности. В таких системах реакция протекает быстрее.

Итак, в химии к концепциям самоорганизации привели две альтернативные тенденции, наблюдаемые в истории этой науки, — тенденция к ее физикализации и тенденция к развитию в ней собственных системных представлений. При этом некоторые концепции самоорганизации (например, концепция диссипативных структур) явились продуктом сразу двух

¹ Руденко А.П. Эволюционный катализ и проблема происхождения жизни... С. 198.

указанных тенденций, а другие (например, теория саморазвития открытых каталитических систем) — в основном продуктом второй тенденции.

2.3.3. Тенденции физикализации химии

История химии свидетельствует о трех этапах этой физикализации¹. Первый этап — проникновение физических идей в химию. Этот этап начался еще в XVIII в., и проникновению физических идей химия обязана своим превращением в одну из областей современного естествознания. Физической идеей, сыгравшей решающую роль в химии, стала ньютоновская идея силы тяготения, присутствующая в его «Математических началах...». Фактически все концепции химического сродства, начиная с концепций, возникших в рамках теории флогистона, и кончая концепциями времен Д.И. Менделеева, строились по образцу ньютоновской трактовки гравитационного взаимодействия. Химическое сродство трактовалось как притяжение между частицами веществ, аналогичное всемирному тяготению. При этом химические явления не выводились из механики. Здесь была именно аналогия. Законы химического сродства устанавливались исходя из химического эксперимента, но в них была заложена физическая идея: считалось, что эти законы выражают степень притяжения одного вещества к другому.

Вглядимся внимательнее в логику рассуждения, которая позволила химикам перейти от физического понятия силы к учению о химическом сродстве. Опираясь на понятие силы, Ньютон сформулировал три знаменитых закона движения, которые сейчас входят под его именем во все учебники физики и механики. Однако эти законы не могли объяснить химическое превращение. Законы Ньютона были и остались законами механики. Путем логической дедукции из этих законов Ньютон вывел законы Кеплера, описал приливы и отливы, Л. Эйлер впоследствии вывел законы движения твердого тела. Другое дело — понятие силы, заложенное в эти законы. Влияние этого понятия выходило далеко за пределы механических явлений и вылилось в идею силового взаимодействия, побуждающую искать электрические, магнитные и химические силы.

Согласно Ньютону, силой называется причина, выводящая тело из состояния покоя или равномерного и прямолинейного движения. При этом Ньютон специально подчеркивал, что его интересует закон действия силы, выясняемый путем экспериментального исследования, что никакие гипотезы о скрытой природе силового взаимодействия не могут заменить экспериментальное изучение эффектов этого взаимодействия. В алхимии «сродство» веществ мыслилось в виде мистической связи между ними. В начале

¹ См.: *Печенкин А.А.* Взаимодействие физики и химии. М., 1986.

второй половины XVII в. в естествознании восторжествовал грубый механицизм, и химическое взаимодействие объяснялось геометрической формой и размером частиц вещества. Причем выдвигались различного рода умозрительные гипотезы об их форме и размерах. Ньютоновская идея силового взаимодействия изменила ситуацию. В химии были постулированы особого рода силы, действующие между химическими частицами и приводящие к превращениям вещества. Была поставлена задача выяснить путем экспериментального исследования тот закон, которому подчиняются эти силы.

Одним из первых таких законов была таблица химического сродства, составленная французским химиком Э.Ф. Жоффруа-старшим (начало XVIII в.). Эта таблица выглядела просто: наверху по горизонтали был нанесен ряд символов веществ, под каждым из которых в вертикальных столбцах располагались символы веществ, с которыми это вещество взаимодействует. Причем ближе к горизонтальной строке располагались символы веществ, которые более активно взаимодействуют с веществами, помещенными в этой строке.

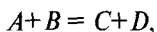
Если таблица Жоффруа — пример одного из первых включений ньютоновской идеи силы в химию, то следующий факт имеет не только историческое значение. В 60-е гг. XIX в. скандинавские ученые К.М. Гюльдберг (1836—1902) и П. Вааге (1833—1900), используя ньютоновские идеи силы и массы, сформулировали закон действия масс, фундаментальный закон современной химической кинетики. Закон действия масс — аналог ньютоновского закона всемирного тяготения. В качестве меры химической силы в нем использовано изменение во времени экспериментальной величины — концентрации реагирующего вещества (скорость реакции). Под действующими массами Гюльдберг и Вааге также понимали концентрации взаимодействующих веществ (массы в единице объема). Закон действия масс устанавливает пропорциональность скорости реакции произведению действующих масс, каждая из которых возведена в степень, равную своему стехиометрическому коэффициенту.

Для реакции $aA + bB \rightarrow C$ закон действующих масс утверждает, что скорость образования вещества C пропорциональна $[A]^a[B]^b$, где $[A]$ и $[B]$ — концентрации веществ A и B .

Второй этап физикализации химии — этап проникновения в химию физических законов. Эти законы уже объясняют химические явления. Рассмотрим, каким образом законы физической теории — термодинамики — оказались вовлечены в химическое исследование и дали жизнь физико-химической теории — химической термодинамики. Термодинамика складывалась в процессе изучения принципа действия паровой машины и тепловых двигателей вообще. Применение термодинамики к химии развернулось в конце 70-х и начале 80-х гг. XIX в. в трудах Г. Гельмгольца (1821—1894), Я. Вант-Гоффа (1852—1911) и Дж. Гиббса (1839—1903). Предпосылки тому были созданы развитием учения о химическом срод-

стве. Сам факт использования в химии такого физического понятия, как сила, свидетельствовал о необходимости более глубокого физического объяснения химических явлений. Развитие учения о химическом средстве также привело к интерпретации таких понятий, которые позволили навести мосты между термодинамикой и химией, — понятий химического равновесия и энергии. Эти понятия, правда, в разных разделах науки¹. Энергетические характеристики химических процессов рассматривались в термохимии (конец второй половины XIX в.), которая занималась в первую очередь необратимыми неравновесными процессами. Термохимию интересуют переходы химической энергии в тепловую, и наоборот. Термохимия базируется на первом начале термодинамики — принципе энергии (частный случай закона сохранения энергии).

Понятие химического равновесия возникло в русле тех идей, о которых говорилось выше. К.Л. Бертолле, размышляя в духе ньютоновских представлений, определил равновесие как равенство сил прямой и обратной реакций. При этом сила понималась как сила средства. Упомянутые выше Гульдберг и Вааге, следуя Бертолле, ввели константу равновесия химической реакции. Если реакцию описывает уравнение



$$\text{то } K_{\text{равн}} = \frac{[D][C]}{[A][B]},$$

где прямыми скобками снова обозначены действующие массы, т.е. концентрации.

Химическая термодинамика позволяет количественно выразить идею средства. Исходя из начал термодинамики, Гельмгольц, Вант-Гофф и Гиббс развили метод термодинамических потенциалов, термодинамических величин, убыль которых, аналогично убыли потенциальной энергии в механике, указывает направление самопроизвольного протекания химических процессов (при достижении равновесия значение химического потенциала становится минимальным). В 1882 г. Гельмгольц в статье «К термодинамике химических реакций» предложил разделить химическую энергию на части: способную превращаться в теплоту и способную производить работу. Первую он назвал связанной энергией, а вторую — свободной, определяющей направление химических реакций. Согласно Гельмгольцу, именно значение свободной энергии, а не тепловой эффект реакции служит мерой химического средства.

Примерно в то же время Гиббс ввел в качестве критерия химических превращений изохорно-изотермический потенциал, называемый также свободной энергией при постоянном объеме, и изобарно-изотермичес-

¹ См.: Добротин Р.Б., Соловьев Ю.И. Вант-Гофф. М., 1977. С. 116.

кий потенциал, получивший название свободной энергии при постоянном давлении. Поскольку первый потенциал совпал с той характеристикой химических превращений, которую ввел Гельмгольц, его стали называть свободной энергией по Гельмгольцу. Изобарно-изотермический потенциал получил название свободной энергии по Гиббсу.

В современной химической термодинамике используются и другие функции, играющие роль потенциалов. Химическая термодинамика, однако, лишь частично проясняет природу того явления, которое химики обозначили как сродство. Во-первых, термодинамические потенциалы определяют лишь необходимые, а не достаточные условия протекания процессов. Во-вторых, они работают лишь вблизи равновесия. Последнее следует из природы термодинамики: вычисляя термодинамические потенциалы, химики трактуют химическое превращение как обратимый процесс, т.е. протекающий так, что равновесие, по сути дела, не нарушается.

Химическая термодинамика и электрохимия составляют ядро особой дисциплины, называемой физической химией. Как та, так и другая теория возникает из физического объяснения химических явлений. Как та, так и другая формируется в конце XIX в.

Третий этап физикализации химии — физическое описание и объяснение «святой святых» химии — химической связи и химического взаимодействия. К концу 20-х гг. XX в. складывается новая фундаментальная теория — квантовая механика (Н. Бор, В. Гейзенберг, Э. Шрёдингер, П. Дирак и др.). И почти сразу же начинается ее применение к химии. В 1927 г. В. Гейтлер и Ф. Лондон, следуя работе В. Гейзенберга об атоме гелия, рассчитали энергию связи молекулы водорода и тем самым показали, что химическая связь — квантовое явление. Расчет Гейтлера и Лондона многократно совершенствовался и улучшался, в конечном итоге точность теоретического вычисления намного превзошла точность измерения этой энергии.

За работами по молекуле водорода появилось огромное количество теоретических работ по структуре молекул всех видов. Как и расчет Гейтлера и Лондона, эти работы использовали приближенные методы. Точный квантово-механический расчет возможен лишь для простейшего атома — атома водорода. Простейшая молекулярная система — молекулярный ион водорода (H_2^+) — может быть рассчитана точно, если принято приближение «неподвижных ядер»: единственный электрон этой системы рассматривается в поле двух фиксированных ядер.

Чтобы проследить, как формировалась квантовая теория строения молекул, остановимся на доквантовых электронных представлениях химии. Мы здесь должны вернуться к первому этапу физикализации — проникновению физических идей в химию. Выше речь шла о проникновении ньютоновской идеи силы в химию. На этой базе в XVIII и XIX вв. формировались теории химического сродства. В начале XX в. в химию проникает идея электрона как фактора, обеспечивающего химическую связь. Хо-

тя электрон был открыт Дж.Дж. Томсоном в 1897 г., электронные концепции химической связи стали складываться в 1920-е гг. на базе представлений, возникших в ходе разработки квантовой теории атома и молекулы. Остановимся лишь на идее электронной пары Дж. Льюиса (выше речь шла о теории кислот и оснований Льюиса). Заменяя в традиционных структурных формулах штрих, характеризующий межатомную связь на двоеточие, символизирующее электронную пару, Льюис получил следующие электронные формулы:

O::O кислород

H :N: H
 ::
 H аммиак

Приведенные формулы не вытекают из какой-либо физической теории. Они базируются на эмпирической химической и физико-химической информации. Однако выразительные возможности электронных формул выше, чем у обычных структурных формул. Помещая двоеточие ближе к одному из атомов, Льюис изображал полярные связи, например I :Cl, включая двоеточие в восьмерку точек, изображающую октет одного из атомов, — ионную связь, например $\text{Na}^+ [::\text{Cl}:]^-$. «Преимущество новых электронных формул Льюиса, — писал В. Хюккель, — перед старыми формулами Куперса (имеются в виду обычные структурные формулы. — А.П.) следующее: благодаря замене черты связи двумя точками, изображающими электроны, формулам придана большая гибкость, так как точки не прикреплены к отдельным атомным символам и могут переходить от одного атома к другому»¹.

Представление об образовании химической связи путем спаривания электронов оказалось весьма существенным при разработке приближенных методов квантовой механики. Исторически первый из них так и называется методом электронных пар (другое название — метод валентных схем). По сути дела, этим методом Гейтлером и Лондоном была рассчитана энергия связи в молекуле водорода. Поскольку уже эта молекула слишком сложна для точных квантовых расчетов, ученые исходили из приближенной волновой функции, представляющей состояние электронной пары, принадлежащей сразу двум атомам водорода (поделенной между двумя атомами):

$$u(1,2) = a(1)b(2) \pm b(1)a(2),$$

где a и b — одноэлектронные волновые функции для обоих атомов, 1 и 2 обозначают пространственные координаты обоих электронов. Найдя приближенное значение энергии, Гейтлер и Лондон обнаружили, что химическая связь не соответствует симметричной комбинации волновых функций атомов a и b , антисимметричная комбинация соответствует от-

¹ Хюккель В. Теоретические основы органической химии. М., 1955. С. 37.

сугستگی связи. Аналогичный анализ He_2 показал, что связь здесь не должна образовываться, что подтверждается фактами.

Впоследствии расчет Гейтлера и Лондона улучшали, учитывая состояния, в которых, скажем, электронная пара смещена к одному из двух атомов.

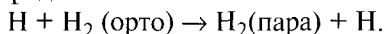
В случае более сложных молекул волновые функции составлялись по аналогии с волновой функцией молекулы водорода. При этом обычно также предполагалась аддитивность полной энергии молекулы: она считалась складывающейся из энергий химических связей, соответствующих ее структурной формуле.

В ряде случаев структуру соединения выражает не одна схема спаривания электронов, а ряд таких схем. Это справедливо как в отношении соединений, которые традиционно описывались рядом формул, например для бензола, так и для некоторых соединений, которые описывались одной структурной формулой.

Например, реакционная способность воды будет полнее описана, если, кроме традиционной схемы спаривания $H:O:H$, будут учтены ионные схемы $[H^+][^-O:H]$ и $[H:O^-][H^+]$.

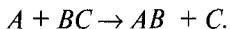
Многоформульное представление строения химических соединений было сначала предложено Льюисом в развитие его электронных идей и получило название теории мезомерии. В квантовой механике уже в развитие идей Гейтлера и Лондона такое представление было использовано Л. Полингом и получило название теории резонанса¹.

До сих пор речь шла о квантово-механическом объяснении химической связи. Но квантовую механику прилагают и к объяснению химического взаимодействия. Как и в случае молекулярных систем, эти работы были начаты с рассмотрения простейшего взаимодействия — реакции между молекулой водорода и атомом водорода, происходящей при орто-пара конверсии водорода:



Было показано, что свойства этой системы полностью определяются соответствующим уравнением Шрёдингера. Была рассчитана поверхность потенциальной энергии, т.е. поверхность, которая представляет энергию связей системы как функцию пространственных координат.

Как и в случае вопроса о химическом строении, достаточно точные теоретические расчеты (как расчет системы $H + H_2$) лишь определили общий подход, который затем применялся при качественном оценочном объяснении и предсказании хода химических реакций. М.Поляни (кстати, известный своими философскими работами) обобщил результаты, полученные для указанной выше системы, на реакции замещения



¹ Химическая теория резонанса стала объектом идеологической кампании в период позднего сталинизма. См. статью автора настоящего раздела в кн.: *Метафизика и идеология в истории естествознания*. М., 1994.

Итак, квантовая механика выполняет в отношении химии все три функции физической теории. Она дает идеи: резонанса, молекулярной орбитали и т.д. Она объясняет образование химических соединений и ход химических реакций. Кроме того, эта теория составляет теоретическую базу ряда центральных разделов химической науки. Она позволяет фундированно вести обсуждение тех вопросов, которые до этого обсуждались лишь в расчете на эмпирию, она определяет перспективу уточнения теоретических расчетов и понятий.

Заключение

Развитие современной химии обнаруживает, по меньшей мере, две тенденции. Первая тенденция только что рассматривалась. Это тенденция физикализации — внедрение в химическую науку физических идей и методов, подведение под химию теоретико-физического фундамента (физикализация химии — аналог математизации физики). Вторая тенденция обнаруживается в эволюции концептуальных систем химии. Это тенденция к формированию системных понятий, раскрывающих предмет этой науки — вещество (понятий «состав», «свойство» и т.д.). Указанные две тенденции могут рассматриваться как независимые: физикализация химии не предполагает обязательного развития системных представлений этой науки, и, наоборот, развитие системных представлений, вообще говоря, может быть не связано с физикализацией. Более того, эти тенденции могут рассматриваться как альтернативные. Благодаря развитию системных представлений химия как бы «убегает» от физикализации: на каждый новый шаг на пути физикализации химии химики реагируют новыми системными химическими идеями, еще не оформленными в физических понятиях и не имеющими твердой физической основы.

Указанные две тенденции могут быть сопоставлены с декартовой прямоугольной системой координат: физикализация химии может быть представлена как, скажем, ось абсцисс, а эволюция концептуальных систем — как ось ординат. В этой «системе координат» помещается история современной химии или, по крайней мере, ее значительные фрагменты. Это значит, что исторические события могут быть описаны по своим «проекциям» на «оси координат» — на физикализацию химии и на развитие ее системных представлений. Иными словами, многие шаги химической мысли могут быть представлены в виде шагов по оси «физикализации» и/или по оси «развитие системных представлений».

Применяемая здесь схема развития химии расходится с «одномерными», «линейными» трактовками истории этой науки, встречающимися в советской литературе. Мы выстраиваем историю химии в двумерном пространстве, проще говоря, на плоскости, очерченной осями координат «физикализация» и «эволюция концептуальных систем». В химии, как и в на-

уже вообще, не было «царского пути». Чтобы осмыслить ее историю, надо принять во внимание различные тенденции, из которых выше рассматривались две. Если бы мы проследили в истории химии третью, четвертую и т.д. тенденции, мы получили бы более полное представление о месте в ней концепций самоорганизации. Скажем, было бы полезно остановиться на тенденции математизации химии, на тенденции сближения химии с теоретической технологией. Разбор этих тенденций, однако, не входит в наш замысел. Ограничимся лишь повторением того, что было отмечено, а именно — развитие науки не просто двумерно, но многомерно, и всякая схема ее развития с неизбежностью предположительна и относительна.

Вопросы для самопроверки

1. В чем актуальность вопроса о предмете химии?
2. Сводится ли химия к физике?
3. Что такое вещество?
4. Каким образом понятие естественного вида позволяет раскрыть специфику вещества как предмета химии?
5. Каковы основные этапы физикализации химии?
6. Какова концептуальная связь структурных теорий и учения о химическом процессе?

Темы рефератов

1. Книга Б.М. Кедрова «День одного великого открытия» и ее значение для философии и истории химии.
2. Химия и физика: редукция или интеграция?
3. Место реакции Белоусова—Жаботинского в химии и в современной науке.
4. Соотношение истории и философии химии.
5. Строеение современной химической теории.

Литература

- Кедров Б.М.* День одного великого открытия. М., 2001.
- Концепции самоорганизации. Становление нового образа научного мышления / Рук. авторского коллектива А.А. Печенкин. М., 1994. Гл. 1, 2 и 5.
- Кузнецов В.И.* Общая химия. Тенденции развития. М., 1989.
- Печенкин А.А.* Взаимодействие физики и химии. Философско-методологические проблемы. М., 1986.
- Пригожин И.Р.* От существующего к возникающему. М., 1985.

2.4. Философские проблемы географии

2.4.1. Место географии в генетической классификации наук и ее внутренняя структура

Генетическая классификация наук, построенная «по формам движения», играет роль общего методологического принципа изучения сложнейших теоретических вопросов науки, в нашем случае — географии. Во-первых, это требует уточнения сложившихся представлений об объекте и предмете географии. Даже постановка вопроса о месте географии в данной классификации нуждается в специфическом философском анализе содержания географической науки. Относится ли вообще география к данному типу наук? Во-вторых, какое место среди объектов других наук занимает объект географии и как он генетически и структурно связан с ними? В-третьих, это является основанием для изучения соотношения законов и методов географии как науки с законами и методами пограничных с ней наук. В-четвертых, уже этих вопросов достаточно для обоснования географии и необходимости ее дальнейшего развития. В-пятых, определить место географии в генетической классификации наук — значит глубже понять ее содержание и внутреннюю структуру. Это методологическая основа понимания единства физической географии и социально-экономической географии, соотношения их дисциплин и, наконец, изучения географии как особого социального института, закономерностей ее возникновения и развития.

Мы не случайно поставили вопрос о месте географии именно в генетической классификации наук, поскольку обращение к другим видам классификации наук этих вопросов не решает.

Географическая реальность. Вопрос о географической реальности не так прост. Если существует географическая реальность, то каковы ее сущность, содержание, причины возникновения и основа существования? Как географическая реальность связана с другими видами реальности? Только ли география (и какая — физическая или социально-экономическая) изучает эту реальность и проводят ли другие науки подобные исследования?

Обычно под реальностью понимают совокупность взаимосвязанных и обуславливающих друг друга объектов и процессов. Конечно, наука не сразу приходит к глубокому пониманию реальности. Объекты последней разделяются вначале по различным свойствам и лишь потом по законам строения и функционирования и, наконец, по причинам возникновения и способам существования. От объектного, вещного понимания содержания объективной реальности наука на основе развивающейся практики и ее меняющихся потребностей приходит к системному видению реальности. Основным типом подобных систем являются диалектические

саморазвивающиеся системы, в которых создается основное материальное содержание мира.

Под диалектической системой — носителем особой формы движения материи — можно понимать саморазвивающуюся систему, состоящую из специфического вида материи и условий его существования. Вид материи есть материальное образование, обладающее специфической формой отражения, адекватной способу его существования. Очевидно, что сознание человека, ощущение, раздражимость и возбудимость в живой природе, а также специфические формы реагирования образующихся минералов и горных пород на условия их существования являются формами отражения, адекватными способу существования каждого из названных видов материи. Условия существования вида материи есть совокупность элементов внешней среды, вовлеченная во взаимодействие с видом материи и преобразованная им. Так, социальный вид материи, люди, в материальном производстве из материала внешней природы создают социальные вещи, в первую очередь средства производства. В биогеноценозе микроорганизмы, растения и животные преобразуют элементы материнской горной породы в биологическое явление — почвы. В геологических системах минералы и горные породы образуются из элементов растворов или расплавов.

Интересно, что еще в начале XX в. А. И. Воейков выделял Аральское море как самостоятельную вечную географическую систему с замкнутым тепловлагообменом. Эта система представляет собой диалектическое единство объектов гидросферы и тропосферы, которые взаимно порождают и обуславливают существование друг друга. Так, испарение с поверхности Арала порождает особую воздушную массу со специфической системой облаков и облачных систем, которые переносят влагу на отроги Памира и Тянь-Шаня. Формирующийся снежный покров и ледники возвращают затем с помощью рек Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи влагу в Аральское море. Метахронное развитие систем покровного оледенения Северного и Южного полушарий Земли, описанное К. К. Марковым, также расширяет наше представление о диалектических саморазвивающихся системах, в основе которых лежит географический тепловлагообмен.

Основным критерием выделения этого типа систем является наличие специфического вида материи и характерных для него, им же созданных условий существования. В современном естествознании каждая подобная совокупность однокачественных систем рассматривается как особая реальность, относящаяся к определенному уровню организации материи. Каждый из этих уровней, или реальностей, выступает как основной объект исследования той или иной науки. Вопрос о том, относятся ли к географической реальности системы, состоящие из объектов гидросферы и тропосферы с включенными в них скульптурными формами релье-

ефа (все это создано географическим тепловлагообменом), не вызывает сомнений у современных географов. Но исчерпывается ли содержание географической реальности только одним этим типом географических систем? А системы ландшафтоведения и системы социально-экономической географии — разве это не географическая реальность, не мир, который изучает география?

Ответить на эти вопросы нелегко. Прежде всего попробуем представить себе иерархию реальностей или их историческую последовательность возникновения. За исключением группы физических форм движения (процессов) все известные нам формы движения материи возникают и существуют не просто в пределах Галактики, а вся их история разворачивается только на планетах. При этом какие бы связи и отношения ни устанавливались в развитии планеты между этими реальностями, главное — это возникновение ее материальных объектов, т.е. тех процессов или форм движения, которые производят и воспроизводят все ее содержание. Так, отсутствие разумной жизни на планете говорит об отсутствии там социальной реальности (по крайней мере, на данном этапе развития).

Рассмотрим основные этапы развития Земли. Вначале на планете возникают физические и химические процессы или формы движения материи, с которыми связано существование физической и химической реальностей. Затем появляется геологическая реальность, представленная системами, которые со временем сливаются в целостную систему — литосферу. Наличие литосферы — необходимое условие возникновения первичных географических систем, состоящих из объектов гидросферы, тропосферы и скульптурных форм рельефа. Эти системы выступают в качестве носителей таких географических явлений, как климат, сток и рельеф. Эти первичные географические системы играют в жизни планеты существенную роль. Во-первых, они возникают не на каждой планете, более того, они являются высшим этапом развития неживой природы вообще. Во-вторых, эти географические условия необходимы для возникновения жизни на планете или, по крайней мере, ее высших форм. И, в-третьих, только при наличии развитых географических условий возможен переход от биологической жизни к разумной цивилизации. Смена группы физических форм движения химической, геологической, географической, биологической и, наконец, социальной формой движения — такова историческая последовательность возникновения принципиально новых реальностей в развитии Земли как планеты.

Однако подобное соотношение формы движения, вида реальности и объекта не всегда устраивает науку. Возьмем, например, географию. Возникновение систем первичной географической оболочки, состоящих из объектов гидросферы, тропосферы и скульптурных форм рельефа, в своей основе имеет особый географический процесс, или тепловлагообмен меж-

ду этими компонентами, который является и причиной их возникновения, и основой их существования и развития. Эти географические системы, содержанием которых выступает климат, сток и рельеф, — главный объект общей физической географии. Но это никак не исчерпывает всего содержания географической науки. Сложность уже этой географической реальности заставляет нас общую физическую географию подразделять на частные физико-географические науки, объектом исследования которых служат отдельные компоненты физико-географической системы. Возникают гидрология, океанология, криолитология, климатология и геоморфология. Отметим, что становление этих наук отвечает уровню потребности современной общественной практики. Общество до сих пор не располагает возможностью исследования географической системы или первичной географической реальности как целого и применения этих знаний в практических целях.

Можно отметить, что первичная географическая реальность состоит из двух типов систем: диалектических и автономных. Последние как части диалектических систем возникают и существуют только в рамках данного целого. Как и целостная система, они существуют на основе единого географического теплообмена. Но законы строения и функционирования диалектического целого не сводятся к сумме законов его частей. Поэтому законы общей физической географии и законы частных физико-географических наук отличаются друг от друга.

Корреляционные системы в географии. Если названные выше объекты первичной географической реальности своей сущностью имеют географический теплообмен, т.е. возникают и существуют только на основе этого географического процесса и отличаются друг от друга как части и целое, то этого нельзя утверждать об объекте ландшафтоведения. Но кто скажет, что ландшафты не являются географической реальностью? Этот тип систем широко и давно изучается в географии. Он и до сих пор считается едва ли не единственным собственно географическим объектом. Особенность этого типа систем заключается в том, что системообразующими связями в них выступает корреляция или приспособление компонентов более высокого порядка к компонентам, более низким по организации. Еще А. Тенсли, определяя экосистему, отмечал, что в экосистеме климат заставляет почвы адаптироваться к его особенностям, но обратное влияние почв на климат ничтожно мало. Все это относится и к ландшафту. Заметим в этой связи, что Л.С. Берг понимал природный ландшафт как совокупность рельефа, климата и растительного покрова и что их совокупность образует особый «ландшафтный организм». А если говорить о культурных ландшафтах, то в их содержание Берг включал человека и произведения его культуры. Город или деревня также рассматривались им как составные части культурного ландшафта. Географию он понимал как науку о ландшафтах.

Все это помогает понять, что системообразующими факторами в природном ландшафте являются факторы географические — климат, сток и рельеф. Это и позволяет считать ландшафты географическими системами. Но ландшафты представляют собой географические системы особого типа, которые формируются на стыке географической оболочки и биосферы, состоящей из биогеоценозов. Они принципиально отличаются от объектов гидросферы и тропосферы — первичной географической реальности по своему содержанию, системообразующим связям и вертикальной мощности. Они вторичны по происхождению (возникают только с появлением жизни на Земле) и имеют другую сущность, по сравнению с рассмотренными выше физико-географическими системами, в основе которых лежит географический тепловлагообмен.

Природные ландшафты включают в себя системы живой природы — почвы и живые организмы. А культурные ландшафты — человека и произведения его культуры. Изучением ландшафтов занимается не физическая география, как отмечал Ф.Н. Мильков, а особая наука — ландшафтоведение, которое он рассматривал как частную физико-географическую науку, подобную геоморфологии, климатологии и гидрологии. Он выступал против отождествления географической и ландшафтной оболочек Земли. Однако, учитывая разную системную сущность рассмотренных выше объектов физической географии, с одной стороны, и ландшафта — с другой, можно утверждать, что ландшафтоведение не является частной физико-географической наукой, как, например, климатология, гидрология или геоморфология. Ландшафтоведение лежит на стыке физической географии и биологии, а в случае культурных ландшафтов — и на стыке с некоторыми общественными науками.

Системы социально-экономической географии. Географические системы, подобные ландшафтам, с корреляционными системообразующими связями, изучаются социально-экономической географией. Будучи по основным параметрам наукой общественной, она относится к совокупности географических наук, поскольку изучает экономические и социальные процессы и явления в территориальном, географическом аспекте. Понятно, что эти системы относятся к новой реальности, которая не сводится ни к природной, географической, ни к социальной реальности. Эти системы лежат на стыке общества и географической природы. Экономическая и социальная география, опираясь, с одной стороны, на законы развития общества, а с другой — на законы природы, занята анализом и прогнозом территориальных взаимодействий в системе «природа — население — хозяйство». Так современные отечественные географы трактуют объект и предмет социально-экономической географии. На наш взгляд, в этом определении необходимо уточнить, что имеется в виду взаимодействие с географической природой (климат, сток, рельеф), а не с любыми природными явлениями и процессами. Идет ли

речь о рациональной территориальной организации производительных сил, о пространственных структурах населения, природопользования и хозяйства, анализируются ли территориально-производственные комплексы (ТПК) и экономические районы, энергетические и транспортные системы, системы расселения, промышленные узлы или агропромышленные комплексы, — географическим аспектом исследования всегда является учет именно природно-географических условий.

Однако сложные хозяйственные проблемы, которые приходится решать в современном обществе, не могут ограничиться только географическим анализом. На социальные явления одновременно воздействует как множество различных природных, так и социальных факторов. При этом, на наш взгляд, складывается и функционирует довольно сложная система. Но она является объектом исследования социальной экологии, в которой географический аспект не всегда играет ведущую роль. В этом случае география «работает» на социальную экологию, и никто, кроме географов, не может квалифицированно оценить действие географических условий.

Географическая оболочка планеты как совокупность диалектических систем. Возникновение и развитие первичных географических систем, сущностью которых является тепловлагообмен между объектами гидросферы и тропосферы, привели к созданию особой географической оболочки Земли. Здесь существует постоянный обмен теплом и влагой не только внутри отдельных целостных систем, но и между самими этими системами в планетарном плане. Так, например, глобальное похолодание климата вызывает образование ледников и ледниковых щитов. А они образуются из влаги, испарившейся с поверхности Мирового океана. Это приводит к понижению уровня Мирового океана и, как следствие, к перераспределению суши и моря, изменению очертания материков, возникновению новых островов и т.д., и т.п. При этом целостность географической оболочки принципиально отлична от целостности слагающих ее систем. Поэтому законы строения, функционирования и развития географической оболочки являются особым предметом географической науки.

Географическая оболочка как особая материальная система была выделена А.А. Григорьевым в 1932 г. Развивая диалектико-материалистическое учение о формах движения материи, он предложил физико-географическую или просто географическую форму движения материи, которая является способом существования особой поверхностной оболочки. Эта географическая оболочка проходит три этапа развития: неорганический — органический — и этап, когда на географическую оболочку оказывает воздействие человеческое общество. Сущность первого, неорганического, этапа развития географической оболочки составляют три взаимосвязанных и взаимообуславливающих процесса: климатический, гидрологический и геоморфологический. Именно на основе этих процессов возникает все материальное содержание географической оболочки: моря океаны, по-

кровные оледенения и ледники, озера и реки, воздушные массы, облака и облачные системы, а также скульптурные формы рельефа. На рассуждения Григорьева сильное влияние оказало представление о ландшафтах как объекте географии. Нельзя было представить географию без изучения живой природы. Поэтому второй этап развития географической оболочки связан с возникновением жизни. Происходит включение ее процессов во взаимодействие с климатическим, гидрологическим и геоморфологическим процессами. Ученый считал, что содержание географической оболочки с появлением жизни становится богаче, и при этом сохраняется устоявшееся мнение о ландшафтах как основных объектах географии. Третий этап развития географической оболочки характеризуется воздействием общества на климатический, гидрологический, геоморфологический, а также фито-экологогеографический и зооэкологогеографический процессы.

К сожалению, в философской литературе того времени проблема форм движения материи не разрабатывалась. Отсутствие философской методологии отрицательно сказалось на судьбе основополагающей концепции Григорьева. В этой связи им самим были допущены серьезные ошибки.

Во-первых, сущность диалектической системы не может меняться от этапа к этапу. Неорганическая сущность географической оболочки должна сохраняться на всех этапах ее развития. Это его первая методологическая ошибка. Во-вторых, Григорьев, отдавая дань представлению о содержании географической науки, когда и живая природа является объектом исследования в ландшафтоведении, включил в состав географической оболочки, а значит, и географической формы движения материи биологическую форму движения. Это его вторая методологическая ошибка. Биологическая форма движения как высшая не может входить в состав низшей, географической, так как последняя не создает биологических объектов. В-третьих, ученым была нарушена собственная логика рассуждений. Почему биологическая форма движения материи входит в состав географической оболочки, находясь в ее пределах, а человеческое общество, тоже расположенное внутри географической оболочки, в ее состав не входит?

Все это говорит о том, насколько сильными были представления о ландшафте как объекте географии и как они «мешали» введению в географию методологии форм движения материи.

Носителем географической формы отражения являются объекты гидросферы, которые специфическим образом реагируют на состояние тропосферы и благодаря этому поддерживают тепловлагообмен между ними. А.И. Воейков еще в начале XX в. предсказывал существование особой географической формы отражения. Он говорил о водных объектах, которые по-особому реагируют на состояние тропосферы. Воейков называл «реки и озера зеркалом климата» или «зеркалом изменений климата». При этом данные объекты как географический вид материи

генетически и структурно связаны с видом материи ранее возникшей на планете геологической формы движения. Все объекты гидросферы состоят из особого минерала или горной породы — воды или льда.

Географическая форма движения, а следовательно, и географическая реальность являются высшим этапом развития неорганической природы на планете и вместе с тем тупиковой ветвью развития на Земле. Поэтому социальной форме отражения предшествует не географическая форма отражения, а биологическая, которая возникает после химической формы отражения.

Более того, неустоявшаяся терминология также затрудняла решение проблемы и приводила к серьезным критическим замечаниям. Некоторые географы, не соизмеряя содержание ландшафтной оболочки с географической оболочкой по Григорьеву, обвиняли его «в идеалистическом отрыве движения от материи», утверждая, что, согласно его концепции, воздушные массы как бы плавают над ландшафтами. Следовательно, климатический процесс оторван от ландшафта.

Подход к определению географической реальности с помощью концепции географической формы движения материи помогает разобраться и в таком трудном и важном для географии вопросе, как соотношение географической оболочки и ландшафтной сферы.

Ландшафтная сфера Земли как совокупность корреляционных систем. Природные ландшафты возникают на планете только в условиях географической оболочки и очень сложно соотносятся с ней. В ландшафте нет общего процесса, который бы создавал все его компоненты — объекты географической и биологической реальности. Рельеф, тепло и влага входят в состав географической оболочки, а почвы, микроорганизмы, растительный и животный мир имеют биологическую сущность и являются объектами биосферы, состоящей из биогеоценозов. Однако как экосистема, в которой биологические компоненты адаптируются к географическим, коррелируют с их свойствами, ландшафт является особой системой, частично входящей в содержание географической оболочки, а частично в состав биосферы. Но ландшафты отличаются от диалектических систем — носителей географической формы движения материи еще и по вертикальной мощности. Если, например, вертикальная мощность воздушных масс тропосферы достигает 8—16 км, а в целом мощность географической оболочки определяется, согласно некоторым оценкам, в 30—35 км, то вертикальная мощность ландшафтной сферы не превышает всего 200 м. Таково, например, представление о соотношении географической оболочки и ландшафтной сферы в работах Ф.Н. Милькова.

Все это говорит о том, что, во-первых, нельзя отождествлять географическую оболочку и ландшафтную сферу. Это разные по сущности и содержанию реальности. Во-вторых, ландшафтная сфера лишь частично (например, скульптурные формы рельефа) входит в географическую

оболочку, сильно уступая ей по вертикальной мощности. В-третьих, если географическая оболочка является объектом физической географии, то ландшафтная сфера — объектом ландшафтоведения как особой географической науки. Но ландшафтоведение нельзя отождествлять с частными физико-географическими науками, так как ее объект имеет совсем другую сущность.

Между природными ландшафтами существует определенная связь. Посредством биологических и географических компонентов они обмениваются веществом и энергией, специфическим образом воздействуют друг на друга. А так как корреляционные связи слабее взаимодействия (частный случай корреляции), то системность ландшафтной сферы намного слабее системности географической оболочки.

Культурная (социоприродная) сфера Земли как совокупность корреляционных систем, изучаемых социально-экономической географией. Подобно ландшафтоведению, которое изучает ландшафтную сферу, состоящую из таких корреляционных систем, как ландшафты, социально-экономическая география изучает мир как совокупность особых корреляционных систем. В таких системах социально-экономические процессы и явления адаптируются или коррелируют с их физико-географическими компонентами. Более того, эти территориальные социально-экономические системы определенным образом воздействуют друг на друга и тем самым образуют особую оболочку планеты. Современная социально-экономическая география не только рассматривает ее как целостную систему, но изучает законы ее внутренней дифференциации, совместное функционирование и влияние друг на друга слагающих ее систем. В социально-экономической науке принято выделять определенную субординацию территориальных общностей по уровням: крупные регионы, отдельные страны, социально-экономические районы и т.д. «Такое деление должно отвечать определенному правилу: *наиболее общие и существенные особенности данной территориальной единицы должны отличать ее от других единиц того же уровня, но обязательно проявляться во всех входящих в нее территориальных единицах следующего, более низкого уровня*»¹. Самым трудным вопросом здесь также является представление о географическом критерии выделения этих систем. Так, при выделении макросистем общепринятый географический критерий — деление мира на континенты — вызывает целый ряд вопросов и в решении некоторых проблем неприемлем.

Трудность определения географического критерия связана с тем, что по мере развития цивилизации значение многих географических факторов заметно снижается или даже сводится к нулю. Но если это верно по отношению к развитию техники транспорта и связи, то в области духовно-культурной жизни влияние географического фактора остается весо-

¹ Социально-экономическая история зарубежного мира. М., 2001. С. 13.

мым. Наиболее наглядно это проявляется в различии языков, религий, образа жизни, живописи, поэзии, музыки, танца и т.п. Вся история материальной и духовной культуры народов всегда была тесно связана с природно-географическими условиями жизни. Любой этнос представляет собой элемент корреляционной системы, в которой его материальная и духовная культура адаптируется к природным условиям. Важнейшими факторами, воздействующими на него, являются прежде всего факторы физико-географические.

Вот почему в определение понятия культуры должны входить не только человек и результаты его культурной деятельности, но и те природные факторы, с которыми коррелируются социальные явления. Вот почему социосфера как оболочка, состоящая из таких диалектических систем, как отдельные страны, сама, в свою очередь, входит в состав более широкой по объему оболочки, состоящей из корреляционных систем типа общество и его географическая среда (здесь социологическое понятие, обозначающее исторически меняющуюся совокупность природных условий существования общества). В социально-экономической географии нас интересует не вся природа, воздействующая на общество, а только роль географических факторов. Вот почему некоторые авторы отмечают: «Определение макрорегиона можно свести к следующей формулировке: макрорегион мира — исторически сложившийся комплекс соседних народов, принадлежащих к одной региональной цивилизации и взаимозависимо развивающихся в определенных географических условиях»¹. Оболочка планеты, состоящая из подобных макро- и микросистем, в которых социально-экономические компоненты адаптируются к физико-географическим условиям, является объектом исследования социально-экономической географии.

Таким образом, основным критерием выделения материальных географических систем различного типа или критерием географичности исследования выступает их тесная связь с такими физико-географическими факторами, как климат, сток и рельеф.

На основе системного анализа объектов географических дисциплин можно сделать вывод о том, что география изучает не только собственно географическую реальность (климат, сток и рельеф), но и такие системы, которые представляют собой результат воздействия этой физико-географической реальности на объекты других наук.

Понять место географии среди наук и ее внутреннюю структуру без глубокого и всестороннего изучения самой географической реальности и ее связи с реальностями, которые изучаются другими науками, нельзя. Распространенным недостатком в изучении современной географии, на наш взгляд, является то, что ученые, изучающие отдельные раз-

¹ Там же. С. 19.

дела географии — физической или социально-экономической — стремятся абсолютизировать свой объект (и предмет исследования), представить его как эталон истинно географического исследования. Упоминание абсолютизации не является оговоркой, ибо объекты обеих географий имеют дело с «географичностью», но только в разной степени. Однако это не мешает им понимать географию как единую науку, составными частями которой выступает физическая и социально-экономическая географии.

Все трудности начинаются сразу же с выяснения «географичности». Однако это собственный недуг географии, и она с ним справится. Большой вред наносят географии абстрактные теоретизирования и философствования о единстве географии, оторванные от фактического содержания самой географии.

Итак, место географии в генетической классификации наук, построенной по формам движения материи, определяется положением географической формы движения материи среди других форм движения, так как именно с ней связано появление географической реальности на Земле. При этом между науками постепенно складываются такие же отношения, как и между формами движения. Например, генетическая и структурная связь между высшими и низшими формами движения также отражается в содержании наук об этих формах движения. В ряду форм движения: группа физических — химическая — геологическая — географическая последняя является высшим этапом неорганического развития планеты, как бы тупиковой ветвью в эволюции форм движения неживой природы. Но значение географической формы движения материи в развитии планеты трудно переоценить. Только наличие географических условий приводит к возникновению жизни, особенно ее развитых форм, и появлению разумной цивилизации. Геологическая и географическая формы движения материи — необходимое условие для возникновения на планете биологической и социальной форм движения. Только в этих условиях другая ветвь форм движения, идущая от группы физических через химическую форму движения, продолжает развитие планеты к биологической, а затем и к социальной форме движения.

Таким образом, если учесть, что с каждой формой движения материи связана особая материальная реальность, а данные современной науки только подтверждают значимость географических условий в развитии планеты, то можно сделать вывод о том, что география относится к числу основных наук. Но строение географии, обусловленное особым положением ее главного объекта как высшего этапа развития неорганической природы, достаточно сложное. Так, со стороны сущности самой географической формы движения материи (единство климатического, гидрологического и геоморфологического процессов), которая выступает способом существования географической реальности, география является естественной наукой.

Более того, соотношение географической реальности с объектами биосферы рождает природные ландшафты, и ландшафтоведение также относится к естественным географическим наукам, за исключением того ландшафтоведения, которое изучает культурные ландшафты и относится к общественным наукам. Все разделы социально-экономической географии, изучающие территориальные системы, в которых системообразующими компонентами являются географические факторы (климат, сток и рельеф), относятся к числу общественных географических наук. Заметим, что ни ландшафтоведение, ни социально-экономическая география своим предметом не имеют собственно биологических или социальных законов соответственно. Они изучают законы объектов, состоящих из элементов географической и биологической реальности — ландшафтоведение, и географической и социальной реальности — социально-экономическая география. У географии, как у бабочки, два крыла: географическое естественно-научное (ландшафтоведение) и географическое общественное (социально-экономическая география). В обоих случаях системообразующими являются физико-географические условия. Тело такой бабочки образует физическая география, которая имеет свой объект — географическую реальность (географическая форма движения материи). Физическая география подразделяется на частные физико-географические дисциплины, которые изучают основные компоненты географической реальности: объекты гидросферы, тропосферы и скульптурные формы рельефа. Таким образом, целостность географии обусловлена самой географической реальностью. Любое географическое исследование, любая географическая наука обязательно связаны с климатом, стоком и рельефом.

2.4.2. Проблема пространства и времени в географии

Место и роль хронологической концепции в географии. Становление и развитие географии на описательном этапе ее развития также связано с обыденным пониманием пространства. С древности она была хронологической наукой. Два направления в географии, последними великими представителями которых, по определению А. Геттнера, были Птоломей и Страбон, являлись хронологическими и отличались друг от друга только тем, что одно больше обращало внимание на математическое фиксирование явлений и составление точной карты, а другое сосредоточивалось на природе и обитателях различных стран. «Методологи, которые не утратили связи с развитием науки, всегда выдвигали на передний план хронологическую точку зрения, изучая различия в природе и культуре в разных местах земной поверхности», — отмечал Геттнер¹. К ним он относил и К. Риттера, который писал:

¹ Геттнер А. География, ее история, сущность и методы. М.; Л., 1930. С. 113.

«Географические науки имеют дело главным образом с пространствами земной поверхности в их земном заполнении, т.е. с описаниями отдельных местностей и их пространственными соотношениями»¹. Конечно, современная география не сводится лишь к изучению вопросов о том, что и где находится. География действительно наука пространственная, но в данном случае речь идет о пространственности как территориальности, о расположении изучаемых объектов на территории, со всеми ее физико-географическими характеристиками.

Однако сам Геттнер пошел дальше. Настаивая на пространственном характере географии, к устоявшимся хорологическим представлениям в содержании географии он вводит понимание пространства как причинных отношений между объектами различных «царств природы», сосредоточенных на одном месте. «Необходимость хорологической точки зрения, — писал Геттнер, — обуславливается наличием причинной взаимозависимости между приуроченными к одному месту земли явлениями, в силу чего каждое место на земле представляет единое индивидуальное целое»². Пространство понимается уже не как объем или то, что заполняется материальными телами. Это, по Геттнеру, внутренняя сущность стран, ландшафтов и местностей, которая выражается в причинной связи между соединенными на одном месте земли различными царствами природы и их различными явлениями. Явления, которые не вступают в данные связи и отношения, не входят в область географического рассмотрения. Это было началом уже научного понимания пространства как одного из важнейших свойств определенного рода систем.

Но это представление о пространстве еще обладало серьезными недостатками. Во-первых, пространство рассматривалось вне связи с движением как формой бытия данной географической системы. Открытию географической формы движения материи сильно мешало обыденное понимание движения как перемещения. Во-вторых, географическое пространство еще не понимается как форма бытия системы, содержание которой определяется данной формой движения. В-третьих, пространство рассматривается в отрыве от времени. По Геттнеру, сама география — наука хорологическая, а не хронологическая. Он отмечает, что для географии «время вообще отступает на задний план, что она не изучает временного процесса как такового...»³.

Определенная попытка раскрыть сущность географического пространства и соединить его с географическим временем была предпринята Э.Б. Алаевым. Он справедливо обращается к философской методологии, правильно отмечая, что географическое пространство есть как бы проявление

¹ Цит. по: Геттнер А. Указ. соч. С. 113.

² Там же. С. 196.

³ Там же. С. 121.

ние философской категории «пространство» применительно к географическим «образованиям или объектам». Алаев считал, что каждый географический объект имеет свое физическое пространство и обладает географическим полем. Последнее понимается как ареал, в пределах которого проявляется воздействие данного географического объекта. Географическое пространство, по Алаеву, есть физическое пространство объекта с его географическим полем. «Собственное физическое пространство объекта, — пишет Алаев, — вместе с его географическим полем в совокупности образует географическое пространство данного объекта»¹. Далее он отмечает, что единство географического пространства и времени должно отражать развитие географических объектов. Это очень важное положение, так как оно указывает на то, что географическое пространство и время связаны только с развивающимися географическими объектами. В этой логике рассуждений не хватает еще одного диалектического положения о связи движения и развития, а именно представлений о географической форме движения материи. Как верно отмечал В.И. Ленин: «Движение есть сущность времени и пространства».

Таким образом, с одной стороны, мы видим, что географы не думают отказываться от обыденного понимания пространства, и это правильно, но, с другой стороны, проявляется все больший интерес к научному диалектическому пониманию пространства как формы бытия движущейся материи. В географии накапливается материал, который в соединении с философской методологией позволит решить эту труднейшую проблему в науке.

Среди систем, изучаемых географией (см. § 2.4.1.), только физико-географические системы географической оболочки, которые состоят из объектов гидросферы, тропосферы и скульптурных форм рельефа, являются носителями географической формы движения материи. А географические ландшафты, территориально-производственные комплексы и другие территориальные системы в географии не относятся к диалектическим системам. Поэтому они не выступают носителями географической формы движения и не обладают географическим пространством и временем. В практических целях к ним давно применяется обыденное понимание географического пространства и времени. Успешно развивается представление о характерном пространстве и характерном времени, которое хотя и остается в рамках обыденного понимания пространства и времени, но имеет определенное практическое значение.

А так как время включения географической формы движения материи в общественную практику еще не пришло, то вопрос о сущности и диалектическом соотношении географической формы движения, гео-

¹ Алаев Э.Б. Социально-экономическая география. Понятийно-терминологический словарь. М., 1983. С. 98.

графического пространства и времени продолжает оставаться почти чисто теоретическим вопросом. Все это наносит развитию географии определенный ущерб, так как не используются важные методологические положения этой философской концепции.

Особое место в развитии представлений о пространстве и времени в географии занимают работы К.К. Маркова. На интересном фактическом материале он показал, что география не только пространственная наука, но и пространственно-временная. Марков отмечает, что покровное оледенение Северного полушария и ледник Антарктиды развивались метакронно в зависимости от условий. Во-первых, Северное полушарие Земли континентальное, а Южное — океаническое. Во-вторых, северные ледники более «теплые», и они тают при потеплении климата. Лед Антарктиды охлажден до -57°C , и потепление климата обуславливает приток осадков и рост массы ледника. В Северном полушарии ледник сохранился на Гренландии и некоторых островах Северного Ледовитого океана, а размеры антарктического ледникового покрова изменились относительно мало. Следовательно, географическое время системы покровного оледенения Северного полушария течет быстрее, а ледника Южного полушария — медленнее. Сама концепция метакронности, по Маркову, основывается на философском положении о пространстве и времени как формах бытия материи. Отсюда можно сделать вывод о том, что системы покровных оледенений Северного и Южного полушарий как носители географического пространства и времени являются саморазвивающимися географическими системами, способом существования которых выступает географическая форма движения материи. Неравномерность течения времени обусловлена тем, что теплообмен в одном случае идет быстрее, чем в другом.

Изучение географических саморазвивающихся систем показало неразрывную связь пространства и времени, раскрыло важное методологическое значение этого положения для теории географии. «По нашему мнению, — писал Марков, — решение проблемы пространства-времени самым непосредственным образом имеет отношение к методологии географической науки»¹. Тем самым был сделан серьезный шаг в сторону отказа от обыденного понимания пространства и времени, которого продолжали придерживаться географы. География поднималась на новый уровень исследования систем, обладающих географическим пространством и временем как формами их бытия. Сам факт отказа от обыденного понимания пространства и времени по отношению к этим развивающимся системам выносил на повестку дня проблему географической формы движения материи, без которой не могут существовать ни географическое пространство, ни географическое время. Как известно, Марков был ярым

¹ Марков К.К. Избр. труды. Проблемы общей физической географии и геоморфологии. М., 1986. С. 43.

противником идеи географической формы движения материи. Логика изучаемого материала оказывалась сильнее убеждений ученого. Интересно, что примеры метакронного развития флоры и фауны, которые Марковым приведены отдельно от примеров развития покровных оледенений, скорее говорят о специфике биологического пространства и времени и раскрывают метакронность течения биологического времени в связи с особенностями биологического пространства.

Накопленный Марковым материал и его рассуждения, обращение к другим наукам и к философской методологии развивали представления географов о своей науке, о специфике географического пространства и времени.

В чем же сущность географического пространства? Пространство как форма бытия саморазвивающейся системы есть не взаимное расположение ее объектов, а их закономерная связь, благодаря которой осуществляется сама форма движения материи — производство и воспроизводство содержания системы. В расположении объектов систем данного типа никогда не будет повторяемости, идентичности, совпадения, т.е. закономерности. А в связях объектов этих систем обязательно существует повторяемость, совпадение, объективность и т.д., т.е. закономерность.

Время как форма бытия саморазвивающихся систем представляет собой чередование состояний системы. Когда система не меняет своего содержания, ее пространственные связи остаются теми же. Но если происходит изменение содержания, то возникают новые или исчезают некоторые старые связи. Определенные пространственные связи и есть состояние системы. А смена или чередование существования определенных связей между компонентами системы и есть время. Когда Марков описывал метакронное развитие ледников Северного и Южного полушарий Земли, он имел в виду следующее: на севере пространственные связи меняются быстрее, чем на юге, и географическое время здесь течет быстрее.

Понимание географического пространства и времени как форм бытия применимо только к диалектическим системам географической оболочки, которые являются носителем географической формы движения материи.

2.4.3. Географическая среда человеческого общества

Л.И. Мечников и Э. Реклю о географической среде человеческого общества. Понятие «географическая среда» введено в литературу Л.И. Мечниковым и Э. Реклю как социологическое понятие. Оно обозначает всю совокупность природных условий, влияющих на развитие человеческого общества. Географическая среда, во-первых, это не вся природа или обо-

лочка планеты, а только ее часть. Во-вторых, это исторически меняющаяся часть природы, так как по мере развития общества все новые и новые элементы природы выступают в роли среды его существования. В-третьих, именно труд, его развитие обуславливает расширение содержания географической среды. В-четвертых, как отмечает Реклю, развитие труда определяет, какие элементы природы выступают в качестве среды существования общества. Так, для общества собирателей и охотников лес был основной географической средой. А с переходом к земледелию леса стали выжигаться и вырубаться. В-пятых, согласно Реклю, по мере развития общества человек не становится свободнее, он все более и более зависит от природы.

Многие авторы еще до Мечникова и Реклю изучали роль природных, географических условий. Но, как отмечает Г.В. Плеханов, внимание обращалось в основном на психическое и физиологическое влияние природы на человека. Избежал этой ошибки только Гегель, который в каждой части света выделял три различные области: 1) безводные плоскогорья, где развивается скотоводство и кочевой образ жизни; 2) низменности, которые обязаны своим плодородием рекам. Здесь развивается земледелие и оседлый образ жизни; 3) морские побережья, где процветают мореплавание, торговля и ремесло. Гегель называл эту природу географической основой всемирной истории.

Не было понятия «географическая среда» в работах К. Маркса и Ф. Энгельса. Но они многое сделали для правильного представления о роли природы в развитии человеческого общества.

В «Капитале» Маркс разделяет внешнюю природу в экономическом плане на две группы явлений: 1) естественное богатство средствами жизни (рыба, дичь, ягоды и корни) и 2) естественное богатство средствами труда (строительный материал, горючие ископаемые, руды и т.д.). Он говорит о том, что на первых этапах истории существенную роль играют богатства средствами жизни, а на поздних этапах истории — богатства средствами труда. И все это определяется не пресловутыми законами взаимодействия общества и природы, а уровнем развития самого общества, следовательно, уровнем его материального производства.

Внешняя природа может ускорять, если она разнообразна, или замедлять развитие общества, если она или слишком щедра, или очень скудна и сурова. Маркс также выделяет особую «историческую природу», т.е. общественную природу. Это поля, сады, огороды, скверы, парки, искусственные водоемы и каналы и т.д., которые существуют только «благодаря промышленности». Энгельс, рассматривая воздействие общества на природу, выделял два вида последствия этого воздействия: 1) первичные (легко предвидимые) и вторичные (трудно прогнозируемые), которые должны стать предметом исследования науки; 2) естественные, которые происходят в природе, и общественные, когда изменения природы человеком бу-

мерангом возвращаются в общество. Указанные положения основоположников материалистической диалектики играют важную методологическую роль в трактовке географической среды и ее роли в жизни общества.

В работах Г.В. Плеханова подробно анализируется воздействие географической среды на человеческое общество. Отметая обвинения в географическом детерминизме, он показывает, как внешняя географическая среда влияет на особенности средств производства, создаваемых человеком. Плехановым поставлен вопрос о влиянии географической среды на особенности производительных сил и через них на специфику производственных отношений. Это значит, что не только профессионально-технические отношения испытывают косвенное влияние географической среды. То же самое относится и к производственно-экономическим отношениям, связанным с формами собственности на средства производства.

В сталинской трактовке географической среды и ее роли в жизни общества в популярной форме раскрывается в основном марксистское решение этого вопроса. Но Сталин допускает одну очень важную ошибку. Он отождествляет социологическое понятие «географическая среда», им же соотносимое с обществом, с внешней природой. Так, он утверждает, что на протяжении трех тысяч лет в Европе успели смениться три общественных строя, а в СССР даже четыре, а географические условия остались прежними или не изменились вовсе. Дело в том, что в странах Европы за это время появились новые отрасли сельского хозяйства, новые отрасли промышленности, которые испытывают воздействие со стороны новых природных факторов, ранее безразличных обществу. Иначе говоря, географическая среда каждой ступени развития общества имеет свое содержание, как отмечалось Мечниковым и Реклю. Но важно то, что Сталин, по сути дела, ставит вопрос о двух уровнях соотношения общества и природы, который не был понят его эпигонами. Речь идет о влиянии природы на социальные законы развития общества (социологический уровень) и о воздействии природы, а также изменяемой человеком природы на различные стороны общества (конкретно-научный, экологический уровень). Он справедливо утверждал, что внешняя природа на смену этапов исторического развития не влияет, а может лишь ускорять или замедлять общественное развитие. Если географическая среда (природа) развивается медленно, а общество быстро, сделали вывод эпигоны Сталина, то человек может не считаться с природой, воздействовать на нее как угодно. Они забыли о возможном отрицательном обратном воздействии природы на различные стороны общества, на самого человека.

Некоторые географы и философы после смерти Сталина выступили с критикой допущенных им ошибок. Так, Ю.Г. Саушкин и В.А. Анучин верно полагали, что природа меняется так же быстро, как и общество. Отрицательные изменения в природе, вызванные деятельностью человека, сразу сказываются на самом обществе.

Философ Д.И. Кошелевский, определяя географическую среду как часть природы, вовлеченную в материальное производство, возрождает тем самым идею Маркса и А. Лабриолы о природе, включенной в общество, преобразованной человеком, и внешней географической среде. Он даже указывал на то, что эта часть природы, как и техника, развивается в обществе по социальным законам. Таким образом, необходимо выделять историческую природу, включенную в состав общества, и географическую среду как обеспечивающую внешние условия существования и развития общества. В этой связи можно ввести два социологических понятия: «физико-географическая среда» и «экономико-географическая среда». В состав внешней физико-географической среды входят отдельные элементы природных систем — биологических, географических и геологических. Эти элементы существуют и развиваются по своим природным законам тех систем, к которым они принадлежат. Обладая разными сущностями, элементы физико-географической среды не образуют единой системы. Историческое изменение содержания физико-географической среды зависит от уровня развития и потребностей общества. Эта природа может ускорять или замедлять развитие общества, придавать специфику отдельным отраслям производства и различным сторонам содержания и жизни общества. Социологическое понятие «физико-географическая среда» тождественно социологическому понятию «географическая среда», введенному Мечниковым и Реклю.

Экономико-географическая среда есть совокупность элементов преобразованной физико-географической среды. Она состоит из трех групп явлений. Первая группа — это те элементы внешней природы, которые включены в общество в качестве средств производства на основе присущих им от природы свойств. Таковы, например, почвы, сорта растений и породы скота, выведенные человеком. Вторая — измененные человеком (или искусственно созданные им) элементы внешней природы, которые входят в состав средств производства в совокупности с техникой. Таково, например, искусственное водохранилище в верхнем бьефе реки, перегороденной плотиной и совместно с электростанцией выступающей в качестве средств производства электроэнергии. Третья группа представляет собой совокупность искусственно созданных человеком явлений, которые не входят в состав средств производства, но играют важную роль в жизни человека. Таковы парки, сады, скверы, домашние животные и растения, зоны отдыха и т.п., которые имеют большое оздоровительное, воспитательное, эстетическое значение. Первые две группы явлений экономико-географической среды как средства производства непосредственно влияют на все производственные отношения в обществе — как на профессионально-технические, так и на производственно-экономические. Физико-географическая среда оказывается как бы связующим звеном между внешней природой, которая не входит в состав физико-географической

среды и экономико-географической средой, которая входит в содержание общества.

Экономико-географический базис общества. Как известно, в составе производительных сил, кроме человека, выделяют средства производства. По мнению Лабриолы, в составе средств производства важнейшим элементом является техника. Он исходил из того, что история общества есть история развития техники. Марксом было введено понятие «технический базис общества», которое отражает всю совокупность техники, входящей в состав производительных сил. Однако рассмотренные выше сельскохозяйственные средства производства — почвы, растительные и животные организмы, каналы, искусственные водохранилища и т.д. — техникой не являются, но в состав средств производства они входят. Учитывая, что они составляют элементы экономико-географической среды, их можно называть экономико-географическим базисом. Эти два базиса отличаются друг от друга, занимают разное место в системе связей общества и природы, диалектически взаимодействуют друг с другом. Первичным является технический базис, без него невозможно возникновение и существование экономико-географического базиса. Но возникший экономико-географический базис, в свою очередь, воздействует на технический базис. Так, создание гигантских водохранилищ на Волге обусловило строительство и применение таких мощных гидротурбин, которым в мире нет равных.

Если для развития технического базиса необходимы такие науки, как математика, и технические науки: физика, химия, сопротивление материалов и т.п., то для развития экономико-географического базиса нужны естественные науки, как, например, геология, география, биология и т.д. В системе связей общества и природы эти два базиса занимают разное место. Технический базис можно достаточно полно изолировать от влияния природы. Здания фабрик и заводов защищают технику и технологические процессы. Можно даже строить подземные заводы, еще больше изолируя технику от воздействия природы. А вот экономико-географический базис нельзя спрятать ни в оранжереи, ни под землей. Поэтому общество открыто воздействию природы прежде всего со стороны сельского хозяйства, различных водных и биологических объектов. Все это говорит о том, что в обслуживании общества нельзя на первое место ставить либо «технические» науки, либо «естественные» науки. Все знания одинаково нужны обществу. Однако среди них география занимает особое место. Дело в том, что при прогнозировании воздействия природы на экономико-географический базис и при прогнозировании возможных отрицательных последствий воздействия на природу со стороны того и другого базисов по отдельности или вместе география при своем комплексном подходе играет особую роль. Системный географический подход к природе оказывается наиболее востребованным при решении сложных экологических проблем современности.

2.4.4. Биосфера и ноосфера

Развитие представлений о биосфере. Понятие «биосфера» было введено в науку австрийским естествоиспытателем Э. Зюссом в 1875 г. Развивая логику выделения океаносферы французом К. де Флерье, Зюсс предложил рассматривать земные оболочки как сферы распространения однокачественных явлений. В этой связи он выделял гидросферу как водную оболочку, литосферу — как каменную оболочку, атмосферу — как воздушную оболочку и биосферу — как совокупность живых организмов, которые составляют содержание этой оболочки планеты. Дальнейшее развитие науки несколько уточнило это представление о самостоятельных оболочках планеты.

В современной науке принцип выделения оболочек планеты, предложенный Зюссом, приобрел более глубокое содержание. Можно сказать, что в основе выделения оболочек планеты, в первую очередь, лежит наличие особой формы движения материи. Так, к естественным оболочкам — литосфере, географической оболочке и биосфере — добавляется новая оболочка — социосфера, основой существования которой является процесс материального производства.

По сути, такое же понимание биосферы как совокупности живых организмов, согласно Зюссу, мы видим у французских ученых Э. Леруа и П. Тейяра де Шардена. Только, в отличие от австрийского естествоиспытателя, они рассматривают эти оболочки как последовательно сменяющие друг друга этапы развития планеты. В «Феномене человека» Тейяр де Шарден выделяет три таких основных этапа. Первый из них — формирование литосферы, поверх которой находятся «текущие оболочки гидросферы и атмосферы» — этап преджизни. Затем формируется живая пленка, «образованная растительным и животным войлоком земного шара — биосфера», выделяемая в науке, как отмечает сам Тейяр де Шарден, со времен Зюсса. Это этап жизни. Он пишет, что биосфера в такой же степени универсальная оболочка, как и другие сферы. Она представляет собой единое целое. И, наконец, «вне биосферы и над ней формируется еще одна пленка, «мыслящий пласт», великий феномен — ноосфера. Возникает человек. Говоря словами Леруа, два великих события стали главными в истории Земли: витализация Материи, а затем гоминизация Жизни.

Дальнейшее развитие представлений о биосфере связано с созданием В.Н. Сукачевым новой науки — биогеоценологии. Основным объектом исследования здесь является биогеоценоз как диалектическая система, в которой организмы и условия их существования взаимно порождают и взаимно обуславливают существование друг друга.

Таким образом, современная биология под биосферой понимает совокупность биогеоценозов. Это чрезвычайно важное положение не всегда учитывается в географии. Некоторые авторы отождествляют два раз-

ных по сущности явления — географическую оболочку и биосферу, что приводит к ошибочным методологическим выводам в географии. Возьмите, например, старый спор о соотношении географической оболочки и ландшафтной сферы. Биогеоценозы входят в состав ландшафта, но являются элементами биосферы. Это биологическая составляющая ландшафтной сферы. А географическая составляющая ландшафта — скульптурные формы рельефа, тепло и влага, связаны с географической оболочкой или являются, как, например, рельеф, ее элементом. Только конкретный системный подход может способствовать более глубокому решению этого вопроса. Даже противники отождествления географической оболочки и ландшафтной сферы тем не менее включают ландшафтную сферу целиком в географическую оболочку. Однако ясно, что биогеоценозы как живая природа в состав неорганической географической оболочки входить не могут. Географическая оболочка состоит только из тех объектов, в основе которых лежит географический тепловлагообмен. Поэтому ландшафтная оболочка лишь частично, по своим географическим составляющим, пересекается с географической оболочкой планеты.

Развитие представлений о ноосфере. Совсем другой принцип выделения земных оболочек, чем у Зюсса, был предложен В.И. Вернадским. Если Зюсс выделяет биосферу наряду с другими оболочками планеты, то Вернадский считает, что биосфера относится к иному классу явлений. Он пишет, что «в биосфере можно различить несколько геосфер: она состоит из совокупности трех геосфер — тропосферы (нижней воздушной геосферы), гидросферы и части стратисферы»¹. По Вернадскому, это связано с особой геохимической деятельностью живых организмов, которые влияют на миграцию химических элементов и на химический состав геосфер. Как видим, «биосфера» у Вернадского принципиально иное по содержанию понятие, чем в работах Зюсса и названных выше французских авторов и в современной биологии.

Понятие «ноосфера» было введено в литературу Леруа и Тейяром де Шарденом. Но они под ноосферой понимают новую оболочку планеты, которая возникает после биосферы и над биосферой. При выделении земных оболочек они пользуются критерием, который предложил Зюсс. Поэтому у них биосфера есть совокупность живых организмов, а ноосфера по содержанию совпадает с современным представлением о социосфере как совокупности людей и различных элементов материальной культуры. Биосферу они рассматривают как необходимый этап в развитии планеты для возникновения ноосферы. Но биосфера не переходит в ноосферу, хотя между ними и существуют определенные связи. Так, Леруа образно рассматривает ноосферу как белую скатерть, ко-

¹ Вернадский В.И. Избр. соч. М., 1954. Т. 1. С. 62.

торой прикрыта биосфера. Из биосферы бьют фонтанчики, питающие ноосферу необходимыми веществами. Биосфера — необходимое условие возникновения и существования ноосферы, но в состав последней она не переходит.

Совсем иное представление о биосфере и ноосфере мы находим в работах Вернадского, который является творцом геохимического учения о биосфере и ноосфере. Он рассматривает ноосферу как высший этап развития биосферы. Появление человечества на Земле есть возникновение новой геологической силы (человек, вооруженный наукой и техникой), которая переделывает биосферу. Вхождение человека в биосферу в качестве нового фактора ее изменения он рассматривает как «природный процесс перехода биосферы в новую фазу, в новое состояние — в ноосферу»¹.

Следуя логике рассуждений Вернадского о двух стадиях развития оболочки планеты — биосферы и ноосферы, можно предположить существование более ранней географической стадии развития биосферы. Этим двум периодам развития биосферы предшествует географический период, когда основные физико-географические процессы — климатический, гидрологический и геоморфологический — действуют как основная геологическая сила.

В биосфере, как отмечал Вернадский, «можно различать различные геохоры, имеющие зональный характер, тесно связанный с климатом, с его поясами, явно химически неодинаковыми»². Он считал, что «химический состав биосферы не является одинаковым на всем Лике Земли, но резко меняется как функция литологического состава и климатических зон»³. Вернадский видел роль географических процессов и явлений, но не возводил их в ранг такой же геологической силы, как живое и человека. Рассматривая биогеохимию как геохимию биосферы, он отодвигал географические явления на второй план.

Все это говорит о том, что на Земле существует особая геохимическая оболочка, которая проходит в своем развитии три основных этапа в соответствии с теми основными факторами, которые меняют ее химический состав и влияют на миграцию и накопление химических элементов. Это географический этап, этап биосферы и этап ноосферы.

О переходе биосферы в ноосферу. Ноосфера, по Вернадскому, не только возникает внутри биосферы, но на основе деятельности человека, вооруженного наукой и техникой, постепенно превращается в ноосферу. При этом он считал, что ноосфера — это высший этап развития биосферы, т.е. последняя должна полностью превратиться в ноосферу. «Научная мысль человечества, — писал он, — работает только в биосфере и в

¹ Вернадский В.И. Размышления натуралиста. М., 1977. Кн. 2. С. 41.

² Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., 1965. С. 63—64.

³ Там же.

ходе своего проявления в конце концов превращает ее в ноосферу, геологически охватывая ее разумом»¹.

Ноосфера у Вернадского не тождественна социосфере. Она шире социосферы по содержанию, так как она состоит из совокупности стран — социосферы и тех частей биосферы, которые испытывают воздействие со стороны человека или сознательно переделываются им. О последнем свидетельствует письмо Вернадского своему другу биологу Б.Л. Личкову, в котором он пишет о совпадении своих взглядов с идеей коммунистического общества К. Маркса. Видимо, Вернадский считал, что концепция обобществленного человечества должна предполагать сознательное управление процессами биосферы, высоконаучное отношение к природе. Однако, принимая во внимание современные экологические проблемы, не следует абсолютизировать роль техники в воздействии человека на природу. Природные процессы биосферы существуют за счет входящей солнечной энергии, а управление природными биологическими, географическими и геологическими процессами потребует высвобождения человеком дополнительной энергии, что может привести к катастрофическим явлениям в биосфере. Более того, восстановление нарушенных исторически сложившихся связей между объектами и процессами биосферы также потребует дополнительных усилий со стороны человека. Надо ли переделывать всю биосферу? Не приведет ли это к потере ее свойств, жизненно важных для человечества в настоящем и будущем?

2.4.5. География и экология

Географическое и экологическое знания настолько тесно взаимосвязаны, что иногда это приводит даже к их отождествлению. С одной стороны, это объясняется тем, что географические знания способствовали возникновению и формированию биологической экологии как науки. Зависимость живой природы от географических условий стала предметом экологического исследования если не раньше, то наряду с ее зависимостью от других факторов среды. С другой стороны, решение современных экологических проблем, как правило, требует обращения к географической науке, которая, в отличие от других наук, дает не только конкретные знания об отдельных географических процессах и явлениях, но и комплексное видение природной и социальной среды. Все это говорит о том, что научное рассмотрение соотношения географии и экологии без сравнения объектов и предметов их исследования невозможно.

Иногда содержание экологии пытаются вывести из самого названия этой науки, введенного в литературу дарвинистом Э. Геккелем в 1866 г.

¹ Вернадский В.И. Размышления натуралиста. С. 91.

Слово «экология» означает изучение дома, жилища, местообитания. Такое определение содержания науки равносильно выведению предмета географии или геологии из их названия. Сам Геккель понимал под предметом биологической экологии изучение отношений между организмами в зависимости от среды обитания. Более чем за десять лет до него российский зоолог профессор Московского университета К.Ф. Рулье, один из основоположников новой науки, призывал к изучению живых организмов в их зависимости от среды обитания. Он первый определил среду существования организмов как совокупность физических и химических характеристик объектов и включал в ее содержание не только явления природы, но и деятельность человека. В предложенном названии новой науки — «зооэтика» — он как бы указывает на то, что ее основное содержание не сводится к изучению среды обитания, а включает исследование форм и закономерностей адаптации, образа жизни живых организмов в зависимости от различных факторов среды, в частности от ее периодических явлений.

Другим знаменитым основоположником биологической экологии, несомненно, является Ч. Дарвин. В его эволюционном учении на многочисленных примерах раскрываются особенности приспособления организмов к среде обитания. Он даже поясняет, что в его учении о происхождении видов понятие «борьба» употребляется в метафорическом смысле как лучшая форма адаптации вида организмов к данной среде существования, к которой относятся и живые организмы, и неорганическая природа.

В 1935 г. ботаник А. Тенсли подводит некоторый итог в развитии представлений об объекте и предмете биологической экологии. Он вводит понятие «экосистема», в которой биологические элементы, особенность почв и растительности определяются климатом местности. Климат определяет характер почв, а обратное воздействие почв на климат, отмечает Тенсли, ничтожно мало. Понятие «экосистема» открывает новый тип систем, в которых адаптация является системообразующей связью. Таковы, например, ландшафт, территориально-производственный комплекс и планета, в которых более высокоорганизованные компоненты адаптируются к менее организованным и исторически им предшествующим. Французский эколог Р. Дажо приводит понимание биологической экологии своего соотечественника биолога М. Пренана, который считал, что в основе экологии лежит идея адаптации, т.е. определенной корреляции между организмом и его средой обитания. Учитывая это замечание, возможно системообразующие связи в экосистеме называть адаптационными или корреляционными связями. Тогда взаимодействие можно понимать как частный случай корреляции. Так, в биогеоценозах Сукачева между организмами и условиями существования наблюдается взаимодействие или взаимная корреляция. Это заставляет относить биогеоценозы к типу диалектических систем, в которых взаимодействующие компоненты взаимно порождают друг друга.

Таким образом, объект биологической экологии можно определить как сложную систему, в которой живая природа адаптируется к внешним факторам живой и неживой природы, к деятельности человека. Предмет биологической экологии есть формы и закономерности адаптации живой природы к различным факторам среды.

Составной частью биологической экосистемы прежде всего является физико-географический ландшафт. В ландшафт могут входить несколько биогеоценозов и географические факторы среды, к которым адаптируется содержание биогеоценоза и элементы коры выветривания. Сам ландшафт является объектом такой географической науки, как ландшафтоведение. Но ландшафт как система лежит на стыке биосферы и физико-географической оболочки. Поэтому биогеоценозы, живая природа являются объектом изучения биологии, а формы и закономерности адаптации живой природы к другим компонентам ландшафта составляют предмет исследования биологической экологии. Происходит взаимопроникновение биологии и географии. Термин «ландшафтная экология», введенный К. Троллем в 1939 г., как раз и отражает связь живой природы с остальными компонентами ландшафта.

Но ландшафтная экология не исчерпывает всего содержания биологической экологии, которая изучает адаптацию живой природы и к другим, негеографическим факторам среды. Тролль считал понятия «биогеоценология» и «ландшафтная экология» синонимами. С этим нельзя согласиться, ибо объектом биогеоценологии является биогеоценоз как диалектическая система (В.Н.Сукачев и др.), которая раскрывает его сущность, содержание, законы строения и функционирования. Конечно, нельзя изучать биогеоценоз как систему вне его связей с другими объектами, со средой. Но экология самого биогеоценоза, т.е. вопросы его адаптации к внешней среде, выходят за рамки адаптации только к элементам ландшафта. Поэтому нет полного совпадения понятия биогеоценологии и ландшафтной экологии. Экология биогеоценоза по своему содержанию шире экологии ландшафта.

Большое значение для современной географии и экологии имеет понятие «экосфера». Об экосфере как глобальной экосистеме Земли писал американский эколог Б. Коммонер. Экосфера представляет собой совокупность отдельных экосистем.

Однако существуют разные экосферы планеты. Биологическая экосфера состоит из биологических экосистем. Частным примером одной из биологических экосфер является ландшафтная сфера Земли. Это в том случае, если аквальные ландшафты не отождествлять с наземными ландшафтами. Необходимо выделение глобальной экосферы, в состав которой входит человеческое общество. Так, отдельные страны социосферы в единстве с элементами живой и неживой природы, играющих роль исторически меняющейся географической среды общества, образуют соци-

альную экосферу. Уместно поставить вопрос о саморазвивающихся системах физико-географической оболочки, которые также испытывают влияние различных природных и социальных факторов среды и образуют с ними особые физико-географические экосистемы. Физико-географическая экосфера в этом случае представляет собой совокупность подобных взаимосвязанных экосистем.

В последнее время в географии и в геологии обсуждаются проблемы геоэкологии. Единого мнения о содержании этой области знания пока еще нет. Так, в монографии С.П. Горшкова рассматривается происхождение этого термина, его узкое и широкое толкование. Он говорит о том, что сам термин появился в географии. Его ввел немецкий географ К. Тролль, желая подчеркнуть особенность экологических знаний в географии, которая в основном понималась как наука о ландшафтах. Термин «ландшафтная экология», о котором речь шла выше, в этом плане совпадает по содержанию с термином «геоэкология». По мнению Горшкова, подобное понимание геоэкологии как географической экологии развивалось нашим соотечественником В.Б. Сочавой.

Узкое толкование термина «геоэкология», отмечает Горшков, используется для обозначения науки о приспособлении хозяйства к ландшафту, учитывающей законы классической экологии. Имеется в виду точка зрения К.М. Петрова, согласно которой «геоэкология — это наука о взаимодействии географических, биологических и социально-производственных систем»¹. Особое внимание Горшков обращает на понимание геоэкологии Н.Ф. Реймерсом как раздела экологии, который занимается экосистемами (геосистемами) высоких иерархических уровней — до биосферы включительно. Отсюда, по мнению Горшкова, следует, что базовыми дисциплинами в геоэкологии могут быть только география как наука о территориальных и аквальных системах и геология, которая изучает системы литосферы. Он делает вывод о том, что геоэкология не может быть только географической наукой. Эколого-хозяйственная оценка геосистем должна быть междисциплинарной.

Действительно, если речь идет об экологической науке, изучающей приспособление хозяйства к разнообразной природной среде, нельзя эту науку называть географической экологией, и не только потому, что здесь действуют еще и другие, например, геологические факторы. Сущность экологического знания, как мы видели выше, заключается в изучении форм и закономерностей адаптации объекта к совокупности различных факторов среды. Поэтому биологическая экология объектом исследования имеет сложные экосистемы, в которых на живую природу воздействуют различные природные и социальные факторы. Но предметом исследования биологической экологии являются не законы строения и функционирования

¹ Цит по: Горшков С.П. Концептуальные основы геоэкологии. Смоленск, 1998. С. 51.

сими этих экосистем, а формы и закономерности адаптации живого к другим элементам экосистемы. И это собственные законы биологической экологии. Если же речь идет об адаптации социально-экономических объектов к другим элементам экосистемы, то предметом исследования, как и в биологической экологии, выступают формы и закономерности адаптации уже социальных явлений. Но это предмет другой экологической науки — социальной экологии. И на эту социально-экологическую науку работают все другие науки, которые изучают те свойства факторов среды, к которым приспосабливается субъект адаптации.

Так, биологическая экология получает необходимые знания об экологических свойствах элементов геологической природы от экологической геологии, как об этом пишут В.Т. Трофимов и Д.Г. Зилинг. А сельское хозяйство, авиация, наземный и водный транспорт, строительство и т.д. давно обслуживаются различными географическими дисциплинами, которые изучают экологические свойства географических процессов или явлений. Остается открытым вопрос, назвать ли это экологической географией, как предлагают только что названные авторы, или речь идет об экологических функциях как дополнительной роли самой географической науки.

Широкая трактовка термина «геоэкология» объясняется тем, что он обозначает интегральную науку об антропогенно измененных экосистемах высоких уровней организации, как считают В.Т. Трофимов, Т.И. Аверкина и др. С.П. Горшков определяет геоэкологию как науку «о природной среде в связи с ее антропогенными изменениями», об организованности изменяемой человеком природы и способах управления этой природой.

Все это говорит о том, что с развитием человеческого общества образуются социоприродные системы, в которых существуют сложные корреляционные связи между всеми компонентами. Управление этими системами требует изучения законов их строения и функционирования. Должна существовать особая наука об этих системах. Эти системы сложнее, чем природные и культурные ландшафты, так как в их содержание входят такие крупномасштабные образования физико-географической оболочки, как объекты гидросферы и тропосферы, скульптурные формы рельефа и рельеф тектонического происхождения, отдельные участки литосферы, человеческое общество. Это объект новой науки. Но если в этих системах нас интересуют формы и закономерности адаптации общества к другим элементам системы, то это уже предмет социальной экологии.

«Геоэкология, — отмечает Г.Н. Голубев, — имеет дело не с Землей в целом, а лишь с относительно тонкой поверхностной оболочкой, где пересекаются геосферы (атмосфера, гидросфера, литосфера и биосфера) и где живет и действует человек. Из имеющихся нескольких названий этой комплексной оболочки термин *экосфера* наиболее точно отражает ее суть и потому является наиболее подходящим, хотя пока не общепринятым».

И далее: «*Геоэкология — это междисциплинарное научное направление, изучающее экосферу как взаимосвязанную систему геосфер в процессе ее интеграции с обществом*»¹. Предметом геоэкологии, по Голубеву, является экосфера как сверхсложная система. Известно, что объект науки — это то, что существует вне наших ощущений, а предмет есть знания о свойствах и закономерностях данного объекта. В этой связи наука геоэкология потому и является экологической наукой, что она изучает формы и закономерности адаптации субъекта к остальным элементам экосистемы. Поэтому формулировка Голубева требует уточнения.

Во-первых, если субъектом адаптации выступает человеческое общество (социосфера), то объекты других геосфер входят в содержание социальной экосферы как факторы среды общества. Если субъектом адаптации является живая природа (биосфера), тогда элементы социосферы вместе с элементами других геосфер входят в содержание биологической экосферы как факторы среды биосферы. Если мы изучаем формы и закономерности адаптации географической оболочки, то в этом случае объекты биосферы, литосферы и социосферы играют роль факторов среды и входят в состав этой географической экосферы.

Во-вторых, необходимо учитывать как исторический характер каждой сферы Земли (ее содержание меняется), так и исторический характер среды самой сферы, рассматриваемой в качестве субъекта адаптации. С изменением содержания сферы — субъекта адаптации — меняется набор объектов других сфер, образующий среду существования данного субъекта адаптации.

Изучая это сложное переплетение объектов различных сфер, география вносит существенный вклад в решение различных экологических проблем в силу своего комплексного характера как наука, находящаяся на стыке естественных и общественных наук.

Вопросы для самопроверки

1. Какое место в генетической классификации наук занимает география?
2. Какими типами систем представлена географическая реальность?
3. Географическая реальность и географический уровень организации материи.
4. В чем сущность географической формы движения материи?
5. Как соотносятся ландшафтная сфера и географическая оболочка планеты Земля?
6. В чем отличие систем, изучаемых в физической и социально-экономической географии?
7. Чем различаются «естественно-научный» и «геохимический» подходы к выделению земных оболочек — «биосферы» и «ноосферы»?
8. В чем сущность обыденного и научного (философского) понимания пространства и времени в географии?

¹ Голубев Г.Н. Геоэкология. М., 1999. С. 13.

9. Чем отличается социологическое понятие «географическая среда» от естественно-научного понятия «географическая среда» или «географическая оболочка»?

10. В чем сущность технического и экономико-географического базисов общества? Каково их место в системе связей общества и природы?

11. Назовите объект и предмет геоэкологии.

Темы рефератов

1. Место географии в генетической классификации наук и ее внутренняя структура.

2. Методологические основы единства физической и социально-экономической географии.

3. Критический анализ концепции географической формы движения материи А.А. Григорьева.

4. Проблема пространства и времени в географии.

5. Эволюция социологического понятия «географическая среда» и ее роль в изучении соотношения общества и природы.

6. Роль физико-географической среды и экономико-географической среды в жизни общества; их место в системе связей общества и природы.

7. Сравнительный анализ естественно-научного и геохимического понимания биосферы и ноосферы.

8. Место географии в решении экологических проблем современности.

9. Объект и предмет геоэкологии.

10. Методологическое значение для географии понятия «географическая картина мира».

Литература

Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. М., 1983.

Анучин В.А. Теоретические проблемы географии. М., 1960.

Берг Л.С. Избр. труды. М., 1958. Т. 2.

Вернадский В.И. Избр. соч.: В 5 т. М., 1954. Т.1.

Вернадский В.И. Размышления натуралиста. М., 1977. Кн. 2.

Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., 1965.

Геттнер А. География. Ее история, сущность и методы. М.; Л., 1930.

Голубев Г.Н. Геоэкология. М., 1999.

Горшков С.П. Концептуальные основы геоэкологии. Смоленск, 1998.

Григорьев А.А. Закономерности строения и развития географической среды. М., 1966.

Дажо Р. Основы экологии. М., 1975.

Дарвин Ч. Происхождение видов. М.; Л., 1937.

Кедров Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук. М., 1962.

Коммонер Б. Замыкающийся круг. Л., 1974.

Лабриола А. Очерки материалистического понимания истории. М., 1960.

- Лямин В.С.* География и общество. М., 1978.
- Лямин В.С.* Теоретико-познавательная роль категории «географическая картина мира» // Вестник МГУ. Сер. V. География. 2001. № 3.
- Марков К.К.* Избр. труды. Проблемы общей физической географии и геоморфологии. М., 1986.
- Маркс К.* Капитал. Т. 1. // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23.
- Мечников Л.И.* Цивилизация и великие исторические реки. М., 1995.
- Мильков Ф.Н.* Основные проблемы физической географии. М., 1967.
- Плеханов Г.В.* Избр. философские произведения. М., 1956. Т. 2.
- Реймерс Н.Ф.* Природопользование: Словарь-справочник. М., 1990.
- Сукачев В.Н.* Избр. труды. Основы лесной биогеоценологии. 1972. Т. 1.
- Тейяр де Шарден П.* Феномен человека. М., 1987.
- Теория и методология экологической геологии. МГУ, 1997.
- Философские вопросы современного учения о движении в природе. ЛГУ, 1962.
- Философский энциклопедический словарь. М., 1983.
- Энгельс Ф.* Диалектика природы // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 20.
- Le Roy E.* Essai d'une philosophie premier // L'exigence idealiste et l'exigence morale. Paris, 1956. Т. 1.
- Tansley A.G.* The Use and Abuse of Vegetational Concept and Terms // Ecologi. Vol. 16. № 3. 1935.

2.5. Философские проблемы геологии

2.5.1. Место геологии в генетической классификации наук

Вопрос об определении места геологии в генетической классификации наук имеет большое методологическое значения для развития теории геологии.

Ф. Энгельс был первым, кто предсказал открытие геологической формы движения материи. Так, в записках «Диалектика природы» он разрабатывал генетическую классификацию форм движения материи, где формы движения располагаются в их исторической последовательности. Но в этом линейном ряду нет геологической формы движения. Однако Энгельс обращает внимания на то, что для развития форм движения этого линейного ряда необходимы особые геологические и метеорологические условия¹.

Одним из первых, кто стал развивать это положение Энгельса, был Б.М. Кедров. Его классификационная схема уже не носит линейного характера. На уровне химической формы движения материи, как предсказывал Энгельс, происходит дивергенция (раздвоение): химия неорганическая порождает геологическую форму движения, а химия органическая — биологическую форму движения. Материальным носителем геологической формы движения материи являются макромассы вещества от крупных участков планеты до «планеты в целом»². С последним положением трудно согласиться, так как неясно, что такое «планета в целом». С одной стороны, разве все исторически предшествующие процессы — физические и химические — вошли в состав геологической формы движения? С другой стороны, «планета в целом» включает в себя в случае с Землей и географические, и биологические, и социальные процессы, которые не входят в состав геологической формы движения.

Справиться с этим вопросом помогает схема соотношения форм движения материи, предложенная С.Т. Мелюхиным. Он считает, что принцип дивергенции форм движения материи осуществляется на уровне каждой новой формы движения³. Эта схема полнее отражает действительное соотношение форм движения, которое наблюдается на некоторых планетах.

Учитывая замечание Энгельса и выделение геологической формы движения Кедровым и совмещая их со схемой Мелюхина, можно отметить следующее. Во-первых, на боковой химической ветви рождается геологи-

¹ См.: Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 20. С. 566.

² См.: Кедров Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук. М., 1962. С. 386.

³ См.: Мелюхин С.Т. Материя в ее единстве, бесконечности и развитии. М., 1962.

ческая форма движения материи. Во-вторых, она служит важнейшим условием вместе с географическими процессами дальнейшего развития форм движения основного линейного ряда. Только в этих условиях возникает жизнь и возможны высшие формы ее проявления. Только в этих условиях может появиться разумная цивилизация. В-третьих, схема Мелюхина показывает, что низшие формы движения материи все целиком не входят в геологическую форму движения. Поэтому ошибочно всю планету «в целом» считать носителем геологической формы движения материи.

Ближе к правильному решению вопроса о геологической форме движения материи те авторы, которые в качестве материального носителя рассматривают только литосферу планеты, а саму геологическую форму движения — как процессы минерало- и петрогенеза и процессы текто-морфогенеза. Так, Н.П. Ермаков выделяет основные этапы развития земной коры, что связано с появлением все новых и новых геологических процессов. Вначале возникает основная минеральная форма движения материи. Минералы на 98% слагают земную кору, которая изучается геолого-минералогическими науками. Знание закономерностей минеральной формы движения материи является чрезвычайно важным при установлении закономерностей образования и размещения полезных ископаемых. Затем содержание земной коры усложняется с появлением магмопетрогенной формы движения, а в условиях Земли возникает атмосферно-гидрогенная форма движения материи. По нашему мнению, эта последняя есть географическая форма движения материи. Но с возникновением гидросферы и тропосферы начинается новый этап в развитии земной коры. Процессы физического и химического выветривания составляют основу формирования гипергенных пород. Водные бассейны являются необходимым условием развития седиментогенеза. Все это приводило к развитию и усложнению таких геологических процессов, как метаморфогенез, тектогенез и диагенез. Появление жизни на планете усложняло некоторые геологические процессы и влияло на содержание земной коры.

Такова сложная картина развития земной коры в ее связи с географической и биологической формами движения материи. В настоящее время важным фактором этого процесса выступает социальная форма движения материи, которая воздействует на геологические процессы и непосредственно и опосредованно через биологическую и географическую формы движения материи.

Философ Е.А. Куражковская также считает, что с развитием геологии постепенно выкристаллизовывается более правильное представление о ее объекте. Одним из основных геологических процессов она считает петроминералогенез — осадочный, магматический и метаморфический¹. К основным геологическим процессам относится и тектоморфогенез.

¹ См.: Куражковская Е.А. Философские проблемы геологии. М., 1975. С. 79.

Вместе с тем геологическая форма движения материи в своем возникновении генетически и структурно связана с предшествовавшими ей на формировавшейся планете физическими и химическими процессами. Но в составе геологической формы движения они действуют в подчиненном виде. И, как отмечал Энгельс, низшие формы движения материи, входя в состав высшей формы движения, приобретают новые формы и свойства. Отсюда следует важное положение о том, что науки геофизика и геохимия изучают как раз эти физические и химические процессы, которые входят в состав геологической формы движения материи. Поэтому геофизика и геохимия — это не пограничные с геологией науки, а разделы самой геологии. Таким образом, предсказание Д.В. Наливкина об исчезновении через 50 лет (а они уже прошли) геологии и доминировании геофизики и геохимии не имеет методологического оправдания, так как у геологии свой объект — она изучает системы земной коры, а геофизика и геохимия исследуют особенности действующих в геологических системах физических и химических процессов.

В этой связи интересна мысль В.А. Апродова, что ни один из геологических процессов (магмогенез, гидроатмогенез, метаморфизм, гипергенез и седиментогенез) не может быть сведен ни к химической, ни к физическим формам движения материи. Так, например, невозможно только химией совершающихся превращений объяснить метаморфизм или магмогенез, хотя химия — необходимая сторона этих явлений. Все дело в том, что все это происходит и может так происходить только в условиях геологической системы. Еще одной иллюстрацией этой мысли служит цепочка превращений осадочных пород в результате прогибания земной коры. Г.П. Горшков и А.Ф. Якушова прослеживают, как седиментация (накопление осадков) переходит в диагенез (преобразование осадков в горные породы), который сменяется катагенезом (изменение осадочных пород на глубине) и переходит в метагенез (более глубокое их изменение), и заключительным этапом становится метаморфизм (превращение осадочных пород в метаморфические).

Именно земная кора выступает геологической реальностью и основным объектом геологии. «Геология, — отмечает В.А. Апродов, — наука о возникновении, развитии, строении земной коры и ее поверхности и прежде всего наука о развитии материи земной коры. Именно земная кора, развитие ее вещества, ее строения и поверхности являются главными объектами изучения геологии»¹.

Определение места геологии в генетической классификации наук, в основе которой лежит классификация форм движения материи, становится надежной методологической основой изучения соотношения зако-

¹ Апродов В.А. Классификация наук о Земле в связи с геологическими формами движения материи // Жизнь Земли. МГУ, 1961. № 1. С. 25.

нов и методов геологии с законами и методами исследования пограничных наук.

Говоря о соотношении законов геологии с законами пограничных наук, необходимо выделять два уровня. Один уровень — «внутренний». Это соотношение законов геологической формы движения как высшей с законами низших форм движения материи, входящих в ее состав, т.е. с физическими и химическими законами, которые специфическим образом проявляются в составе геологической системы. Другой уровень — «внешний». Здесь законы геологии соотносятся с теми законами низших и высших форм движения материи, которые не входят в содержание геологической формы движения. С одной стороны, это законы физических, астрономических, химических процессов, а с другой — законы биологических, географических, социальных процессов.

Важное методологическое значение для геологии имеет категория «геологическая картина мира» как отражение геологической реальности. Она представляет собой конкретизацию философской категории «научная картина мира». В структуре этой категории есть два компонента: концептуальный (понятийный) и чувственно-образный. Первый компонент представлен такими философскими категориями, как система, движение, пространство, время, отражение и т.д. В геологической картине мира эти категории конкретизируются — геологическая система, геологическая форма движения материи, геологическое пространство и время, геологическая форма отражения и т.д. Второй компонент — это совокупность наглядных представлений о природе. Например, отражение геологической реальности в картах, геологических разрезах, в стратиграфических колонках, схемах и т.д. Формирование научной геологической картины мира возможно только на основе анализа конкретного материала геологии и обращения к диалектическим категориям философии как методологическим принципам обобщения знаний о геологической реальности.

Достигнутый уровень развития геологии, собранный ею материал о геологических процессах и явлениях позволяет сделать вывод о существовании геологической формы движения материи. Это является важнейшим методологическим принципом исследования такой сложной проблемы, как специфика пространства и времени в геологической реальности.

2.5.2. Проблема пространства и времени в геологии

Одной из самых сложных и вместе с тем самых привлекательных проблем современной науки является проблема пространства и времени. Сложность этой проблемы связана с отсутствием четких методологических представлений о сущности пространства и времени, об их связи с движе-

нием и материальными объектами. В дополнение к этому проблема усложняется еще и тем, что, во-первых, сильное давление оказывают некоторые физики и примыкающие к ним ученые, которые считают, что никаких других форм пространства и времени, кроме физических, быть не может. Во-вторых, научному анализу пространства и времени мешает распространенное в науке обыденное понимание пространства и времени. И, наконец, до сих пор не в каждой из основных наук имеется достаточно глубоко разработанное представление о специфической форме движения материи, которая и определяет основные свойства пространства и времени. Отсутствует также четкое представление о системе, формах бытия которой они являются. Вместе с тем от развивающейся науки нельзя требовать быстрого решения столь сложных методологических проблем. Необходимо кропотливо накапливать и анализировать собранный материал, одновременно разрабатывая методологические основы решения проблемы пространства и времени.

Обыденное понимание пространства и времени, рожденное в повседневной деятельности человека, сводится к представлению о расположении объектов на поверхности, на территории, как бы на плоскости, в двух измерениях. Вопросы «что?» и «где?» находится — вот то первое, что интересует человека. Понятно, что в геологическом познании обязательно возникал еще и вопрос о том, как глубоко под поверхностью и как высоко над ней «это» находится. Обыденное понимание пространства часто сводится к объему, который занимает тело. Так сформировалось обыденное представление о трехмерном пространстве как об объеме тела, или же как о вместительности всех материальных объектов, или как о расположении объектов друг относительно друга. В обыденной, повседневной жизни именно таким пониманием пространства пользуется каждый человек.

Известно, что в развитии науки выделяют два периода — описательный и теоретический. Поэтому очевидно, что на описательном уровне каждая из основных наук пользуется обыденным пониманием пространства. Более того, наука не может отказаться от обыденного понимания пространства и на теоретическом уровне своего развития. Обыденное понимание пространства на теоретическом уровне выполняет важные теоретико-познавательные и практические функции. Картирование, составление стратиграфических колонок, геологических разрезов, решение инженерных вопросов и других народнохозяйственных проблем невозможно без обыденного понимания пространства. Необходимость подобного понимания пространства и в научном геологическом познании природы признается всеми.

Сказанное выше относится и к обыденному пониманию времени. Сравнение различных процессов по интенсивности их протекания, чередование состояний явления или чередование процессов, их длительность и т.д. для своего измерения обязательно должны иметь некий эталон. По-

этому время в обыденной жизни и в науке давно понимается как нигде не существующая равномерно текущая длительность. И все временные наблюдения и исследования сравниваются с этой длительностью. Выработан и общий эталон времени, связанный с циклами обращения Земли вокруг Солнца или ее вращением вокруг собственной оси и т.п. И на описательном, и на теоретическом уровне наука не может обойтись без обыденного понимания времени. Только изобретаемые человеком часы становятся все точнее и точнее. Так, колебания кристалла кварца под воздействием электрического тока дают более равномерные колебания, чем колебания маятника. Но наука нуждается во все более точном измерении времени изучаемых процессов и явлений. «Многочисленные попытки найти в макром мире “часы”, которые бы позволяли надежно установить возраст горных пород и руд, время проявления и длительность геологических процессов, не увенчались успехом. Такие часы скрывались в микрокосмическом мире атомов, и обнаружение их стало возможным только после открытия французским физиком А. Беккерелем в 1896 г. явления радиоактивного распада», — отмечает Н.В. Короновский. Так, по его словам, «наука подошла в начале XX в. к созданию “часов”, основанных на радиоактивных природных превращениях, ход которых не зависит от геологических и астрономических явлений»¹. Стали развиваться изотопные методы определения возраста минералов и горных пород. «Особенностью геологического летоисчисления, — пишут В.Е. Хаин и А.Г. Рябухин, — является то обстоятельство, что хронометром геологических событий служит в большинстве случаев физическое время, когда в качестве единицы измерения принимается скорость распада радиоактивных элементов, в соответствии с которой определяется абсолютный возраст минералов и горных пород, и биологическое время, рассчитанное в соответствии с эволюцией органического мира»². В современной геологии продолжают пользоваться обыденным пониманием пространства и времени, но все чаще и чаще ставится вопрос о пространстве и времени как необходимых свойствах геологических саморазвивающихся систем.

В настоящее время в философии и в науке пространство и время рассматриваются как формы бытия движущейся материи. Однако при изучении пространства и времени проблема движения обычно отодвигается на второй план или исследователи оперируют обыденным пониманием движения как перемещением тел. Проблема движения должна стоять на первом месте, так как свойства пространства и времени определяются движением. Это было отмечено еще Гегелем. В.И. Ленин также считал движение сущностью пространства и времени. Таким образом, геология как одна из основных наук, переходя к теоретическому уровню развития,

¹ Короновский Н.В. Общая геология. М., 2002. С. 96.

² Хаин В.Е., Рябухин А.Г. История и методология геологических наук. М., 1967. С. 198.

с необходимостью обращается к проблеме пространства и времени как к формам бытия движущейся материи.

Под движущейся материей понимаются диалектические саморазвивающиеся системы, в основе которых лежит конкретная форма движения материи как способ ее существования. Эта система состоит из специфического вида материи и условий его существования. Вид материи есть материальное образование, обладающее специфической формой отражения, адекватной способу его существования. Так, биологический вид материи — низшие и высшие организмы — соответственно обладают раздражимостью, возбудимостью и ощущением. Благодаря этим формам отражения они могут включаться в цепи питания в такой саморазвивающейся системе, как биогеоценоз. А социальный вид материи — люди — наделены сознанием, без которого не может существовать процесс материального производства. Условия существования вида материи есть элементы среды, вовлеченные во взаимодействие с видом материи и преобразованные им. В биогеоценозе — это почвы, а в обществе — средства производства и все материальные вещи как условия жизни людей. Таким образом, движущаяся материя есть саморазвивающиеся системы, способом существования которых является конкретная форма движения материи, которая представляет собой противоречивое взаимодействие вида материи и условий его существования. Это взаимодействие и есть движение данной системы. Его сущность заключается в производстве и воспроизводстве всего содержания саморазвивающейся системы.

Какую же роль в такой саморазвивающейся системе играют пространство и время? Начиная с Лейбница под пространством стали понимать взаимное расположение тел. Но движение еще рассматривалось как механическое перемещение, а не причина вещей. В работах Энгельса пространство и время стали связываться с движением. Существовать в пространстве, по Энгельсу, значит «находиться друг подле друга». Это определение пространства уже отличается от его понимания, как просто взаимного расположения тел, так как подчеркивается их существование. А это есть их взаимодействие, причина их возникновения и основа их существования. Однако и у Энгельса еще нет решения проблемы пространства, но предложена принципиально новая методология изучения этой формы бытия. Дело в том, что взаимное расположение тел, связанных взаимодействием как процессом, их порождающим, является лишь внешним выражением действительных связей, обуславливающих их существование. Так, например, в лесном биогеоценозе взаимное расположение тел, входящих в его содержание, еще не раскрывает нам тех трофических связей или цепей питания, благодаря которым производятся и воспроизводятся и организмы, и почвы, и другие условия существования живых организмов. Эти закономерные, а значит, повторяющиеся связи и есть биологическое пространство биогеоценоза. Его (простран-

ства) свойства определяются биологическим обменом веществ в биогеоценозе. Чередование состояний биогеоценоза, а значит, чередование его пространственных связей, их смена есть биологическое время. Энгельс так и определял время как следование одного после другого.

В определении пространства и времени Энгельсом через существование содержится еще один важный методологический принцип. Существование, т.е. движение, проявляется как конкретные формы движения. А это значит, что с каждой конкретной формой движения связаны конкретные формы пространства и времени. Во времена Энгельса естествознание еще не располагало необходимым научным материалом для подобного методологического анализа проблемы пространства и времени. Поэтому Энгельс не довел данную проблему до ее логического завершения.

В.И. Вернадский одним из первых обратил внимание на необходимость выделять время различных по сущности процессов и явлений. Он пользуется понятием «геологическое время» для обозначения возраста тех или иных геологических образований или для обозначения длительности геологических процессов. Так, наряду с геологическим временем он выделяет биологическое время и историческое время. Первая часть его книги «Размышления натуралиста» имеет подзаголовок «Пространство и время в неживой и живой природе». В сущности, Вернадским был сделан новый шаг к пониманию пространства и времени как форм бытия движущейся материи.

«Пространство — это не какая-либо субстанция или вещь, — пишет И.В. Круть, — а отношения сосуществующих вещей (в том числе физических полей) и их элементов (тоже вещей). Вернадскому это было хорошо известно — поэтому он правомерно одним из первых ввел понятия о биологическом и геологическом пространствах как специфических отношениях соответствующих естественных тел»¹.

Однако Вернадский под пространством понимал объем того или иного природного тела. «Мы изучаем проявления пространства планетного, — писал Вернадский, — только изучая земные или, как их называют, естественные тела и естественные явления. Мы их можем изучать с пространственной точки зрения, только исходя из их симметрии». Далее он отмечал: «Наша планета в конце концов пространственно чрезвычайно разнородна, но эта разнородность может быть сведена к разным планетным физико-химическим пространствам. Физико-химическое пространство почвы совсем иное, чем физико-химическое пространство минерала или горной породы или водного раствора». Он выделял несколько однородных состояний пространства, «отвечающих состояниям материи на нашей планете»: «твердое (монокристаллы, аморфные, мезоморфные тела), жидкое, газообразное, глубинно-планетное состояние, физический вакуум». Вернад-

¹ Круть И.В. Уровни геологических объектов и геологическое пространство. Вопросы методологии в геологических науках. Киев, 1977. С. 159.

ский отмечал, что «планетное пространство неоднородно и разнообразно». Это проявляется в том, что «твердые тела в однородном состоянии не достигают больших объемов и в больших массах являются зернистыми, песчаными и т.п. Газообразные занимают все пространства сплошь до конца в виде однородной массы и могут переходить в физический вакуум»¹.

Дальнейшее изучение проблемы геологического пространства и времени в отечественной литературе шло в русле методологических принципов, над которыми работал Энгельс, при этом использовался богатый материал, содержащийся в работах Вернадского. Начиная с Кедрова разрабатывается идея геологической формы движения. Многие авторы понимают под геологической формой движения материи процессы образования минералов и горных пород и процессы тектоморфогенеза, которые не сводимы к химическим и физическим процессам. Более того, как отмечала Куражковская, геологическая форма движения материи сама создает условия своего существования и развития, что обуславливает ее несводимость к низшим формам движения. «Итак, магмогенез, гидратогенез, метаморфогенез, гипергенез, седиментогенез, — пишет Апродов, — представляют собой последовательно возникшие исторические фазы геологического развития вещества земной коры. Тектогенез и морфогенез сопровождали и частично направляли каждый из этих процессов, качественно видоизменяясь на любом новом этапе». Он считал, что существует несколько геологических форм движения материи и каждой из них «соответствует определенная организация этой материи». «Геологическим формам движения материи соответствуют специфические формы ее организации в виде возникновения и развития своеобразных геологических аппаратов — многочленов. Они представляют собой развивающиеся в земной коре относительно устойчивые во времени совокупности геологических тел, связанных единством соответствующей геологической формы движения материи. Эти геологические многочлены разного типа слагают всю земную кору, переплетаясь друг с другом, пронизывая друг друга»².

Так совокупность глубинных, субвулканических и вулканических очагов связана между собой питающими их магматическими каналами. В пределах систем этих очагов развивается магмогенез. «Для гидратогенеза многочленами являются сложные системы подземных вод земной коры, — пишет Апродов, — как нисходящих, так и восходящих. В пределах каждой тектонической структуры возникает и развивается свой геологический аппарат подземных вод»³.

(В этой связи можно высказать следующее предположение. Видимо, система подземных вод земной коры, объекты которой не формируются во

¹ Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. С. 166—167.

² Апродов В.А. Классификация наук о Земле в связи с измененными формами движения материи // Жизнь Земли. МГУ, 1961. № 1. С. 30, 33.

³ Там же. С. 33.

взаимодействии с нижней частью атмосферы — тропосферой, представляющей собой, как и верхняя атмосфера, геологическую сферу — гидросферу как объект геологического изучения. А верхние части гидросферы преобразуются географическим тепловлагообменом с тропосферой в географические образования — моря, океаны, озера, реки, покровные оледенения, ледники, снежники и т.д. Подобно объектам тропосферы, которые являются частью атмосферы, преобразованной географической формой движения материи, они представляют собой верхние части гидросферы, преобразованные в географические явления все тем же географическим тепловлагообменом с тропосферой. Выделение этой географической части гидросферы имеет большое методологическое значение для более глубокого понимания соотношения геологии и физической географии.)

Далее Апродов отмечает: «Вокруг каждого многочлена и внутри его устанавливается геологический круговорот вещества, который поддерживает и питает этот “геологический организм”, развивающийся с течением геологического времени»¹.

Эти рассуждения полностью соответствуют представлениям о биологическом круговороте вещества в биогеоценозе и о трофических цепях, т.е. закономерных связях между его элементами, которые обуславливают их производство и воспроизводство на основе биологического обмена веществ. Это также напоминает совокупность отраслей производства в обществе, где пространственные связи между отдельными отраслями производства обуславливают производство и воспроизводство всего содержания человеческого общества. По-видимому, Апродов был первым, кто так близко подошел к решению проблемы геологического пространства. «Таким образом, земная кора представляет собой тесное переплетение разнообразных геологических аппаратов, необходимо обуславливающих существование и развитие друг друга в их диалектическом единстве»². Геологическое время необходимо связывать с той геологической системой, в основе которой лежит геологическая форма движения материи. Пространство первично по отношению ко времени. Именно изменения геологического пространства дают нам представления об этапах развития геологической системы. «С большим геологическим циклом трансформации вещества и энергии, — отмечает Куражковская, — связаны периоды необратимого качественного изменения в системе во времени»³.

Если рассуждения В.И. Вернадского о геологическом и биологическом пространстве и времени дополнить современными представлениями о геологической форме движения материи как способе существова-

¹ Апродов В.А. Классификация наук о Земле в связи с измененными формами движения материи. С. 33—34.

² Там же. С. 33.

³ Куражковская Е.А., Фурманов Г.Л. Философские проблемы геологии. С. 101.

ния систем литосферы и представлениями биологов о таких системах, как биогеоценозы, будет понятно, что отечественная наука в изучении пространства и времени движется в правильном направлении.

2.5.3. Геохимическое учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере

В настоящее время в литературе приняты два принципа выделения земных оболочек, смешение которых приводит к ошибочным представлениям о строении Земли как планеты. Первый из них берет начало от Э. Зюсса, который выделял земные оболочки по их основному содержанию. Жидкую земную оболочку Зюсс назвал *гидросферой*. Твердая часть земной коры стала называться каменной оболочкой — *литосферой*. Для обозначения оболочки, состоящей из живых организмов, он ввел понятие *биосфера*. По этому же принципу воздушная оболочка была названа *атмосферой*. В дальнейшем выделение оболочек Земли как совокупности однокачественных явлений получило развитие. Так, нижнюю часть атмосферы стали называть *тропосферой*. Оболочку, которая состоит из отдельных биогеоценозов, в современной биологии рассматривают как биосферу. Этот принцип однокачественности распространяется и на более сложные образования. В частности, совокупность отдельных стран называется *социосферой*. А географические ландшафты образуют оболочку планеты, которую принято называть *ландшафтной сферой*. Этот же принцип применим и при выделении особых оболочек, называемых *экосферами*.

Второй принцип выделения оболочек Земли введен в науку Вернадским. Это особый геохимический принцип. Он основан на представлении о том, что отдельная оболочка планеты состоит из ряда геосфер. Так, биосфера, по Вернадскому, является оболочкой планеты и состоит из совокупности трех геосфер — тропосферы (нижней воздушной геосферы), гидросферы и части стратисферы. Жизнь существует только в биосфере и пронизывает все ее содержание. Живые организмы Вернадский рассматривает с точки зрения их химического содержания. Он вводит новое понятие «живое вещество» и пишет, что «живое вещество является одной из форм нахождения химических элементов»¹. Это живое вещество выступает как особая геологическая (земная) сила, которая существенно влияет на химический состав геосфер, входящих в биосферу, и на миграцию химических элементов. «Вихрь атомов, — по образному выражению ученого, — входящих и выходящих из живого организма, устанавливается определенной организованностью среды жизни, геологически определенным механизмом планеты — биосферы»². Нельзя изучать живой организм, отделяя

¹ Вернадский В.И. Избр. соч.: В 5 т. М., 1954. Т. 1. С. 64.

² Там же. С. 48.

его от окружающей среды. «Грандиозные проявления живых организмов, — пишет Вернадский, — находящихся в очевидной связи с окружающей средой — их дыхание и их питание, — продолжали изучаться и изучены вне их влияния на окружающую среду, из которой организмы при их посредстве добывают химические элементы и их ей возвращают».

Так, Вернадский указывает на то, что кислород атмосферы — вторично-го происхождения. Кислород есть создание жизни и составляет больше, чем пятую часть массы тропосферы. «Но больше того, — продолжает он, — совершенно аналогичное явление наблюдается и для свободного азота тропосферы, и будет правильным заключить — и это в дальнейшем учитывать, — что земная газовая оболочка, наш воздух, есть создание жизни»¹. Также жизнь влияет на химический состав гидросферы. Осадки вымывают различные вещества из почвы (из почвенного биоценоза, по Вернадскому), и посредством рек они попадают в море и меняют его солевой состав. Органические осадки стратисферы и горные породы верхних частей литосферы (метаморфизованные органические осадки) также по своему происхождению обязаны живым организмам. Это область действия былых биосфер.

Следует отметить, что собственное содержание геосфер, только им присущие объекты не создаются этими геохимическими процессами. Так, например, воздушные массы, облака и облачные системы тропосферы, с одной стороны, и реки, озера, моря, океаны, покровные оледенения и ледники гидросферы — с другой, возникают и существуют только на основе географического тепловлагообмена между гидросферой и тропосферой.

Сами живые организмы неравномерно распределены в пределах биосферы. Редкие представители живого иногда достигают озонового экрана. Стратосфера и тропосфера в основном безжизненны. «И лишь тонкий слой атмосферы, — пишет Вернадский, — исчисляемый десятками метров, обычно много меньше ста метров, может считаться переполненным жизнью». Он также считает, что «огромное влияние живого вещества на историю атмосферы связано не с непосредственным его нахождением в газовой среде, но с газовым его обменом — с созданием им новых газов, выделяемых в атмосферу, и с их поглощением из атмосферы»². Между биосферой и явлениями жизни, которые в ней находятся, существует теснейшая связь. Более того, как отмечает Вернадский, явления жизни — это части механизма биосферы, и те функции, которые выполняет живое вещество, существенным образом отражаются на характере и строении живых существ.

Мы видим, что жизнь как бы пронизывает своей деятельностью все геосферы биологической оболочки, влияет на их химический состав. Живое вещество также влияет на миграцию химических элементов в биосфере. Так, Вернадский приводит поражающий воображение пример с ежегодным

¹ Вернадский В.И. Избр. соч.: В 5 т. Т. 1. С. 52.

² Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М., 2002. С. 147.

переселением саранчи в районе Красного моря с берегов Северной Африки в Аравию. Английский натуралист доктор Карутерс, наблюдавший это явление, определил размеры и вес одной из туч саранчи. Объем равнялся $5967,3 \text{ км}^3$, а вес составлял $4,4 \times 10^7 \text{ т}$, что равно количеству меди, цинка и свинца, изготовленных человечеством в течение целого столетия. «Эта туча саранчи, — пишет Вернадский, — выраженная в химических элементах и в метрических тоннах, может считаться аналогичной горной породе или, вернее, движущейся горной породе, одаренной свободной энергией»¹.

Следовательно, влияние жизни на геосферы, входящие в состав биосферы, прежде всего заключается в том, что жизнь воздействует на их химический состав, а также и на миграцию химических элементов в пределах биосферы. Меняя химический состав геосфер, входящих в содержание биосферы, жизнь создает и совершенствует условия своего существования. Так, необходимый для создания озонового экрана кислород образуется в биосфере только биохимическим путем. «Озоновый экран, — отмечает Вернадский, — определяет только верхнюю границу возможной жизни»².

Совокупность всех живых организмов планеты, по Вернадскому, образует живую природу. Однородное живое вещество он отождествляет с минералами или простыми горными породами. Так, господствующий вид в данной местности или движущиеся стада животных одной породы — примеры однородного живого вещества. А стада животных различных пород и бесконечно разнообразные биоценозы — примеры живых горных пород. Массы живого вещества ученый предлагает рассматривать как неотъемлемую и неотделимую часть механизма земной коры.

Биосфера, как считает Вернадский, состоит из семи «глубоко различных частей». Во-первых, из живого вещества как совокупности живых организмов. Во-вторых, из биогенного вещества, создаваемого и перерабатываемого живыми организмами (каменный уголь, битум, известняки, нефть и т.д.). В-третьих, включает косное вещество (твердое, жидкое и газообразное), в образовании которого живое вещество не участвует. В-четвертых, биокосное вещество, которое создается одновременно и живыми организмами и косными процессами. Таковы, по Вернадскому, вся океаническая вода и почти вся другая вода биосферы, нефть, почва, кора выветривания и т.д. В-пятых, это вещество, находящееся в радиоактивном распаде. Таковы химические элементы сложного изотопного состава, пронизывающего все вещество биосферы. В-шестых, это рассеянные атомы, которые непрерывно образуются из земного вещества под влиянием космических излучений. В-седьмых, это вещество космического происхождения: атомы и молекулы, входя-

¹ Вернадский В.И. Избр. соч. Т. 1. С. 56.

² Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. С. 144.

щие в ионосферы из электромагнитного поля Солнца, и космическая пыль, болиды и метеориты, непрерывно попадающие в биосферу. В этой сложной по составу оболочке планеты ведущая роль принадлежит живым организмам. «Живые организмы являются функцией биосферы и теснейшим образом материально и энергетически с ней связаны, являются огромной геологической силой, ее определяющей»¹.

Верхняя и нижняя границы биосферы обусловлены физическими и химическими характеристиками среды, в которой еще могут существовать явления жизни. На суше, по Вернадскому, биосфера едва ли простирается глубже 3—4 км, а в океане (гидросфера), который весь проникнут живым веществом и есть биокосное тело, средняя ее глубина достигает 3,8 км. Возможно, как добавляет он, и более глубокое проникновение жизни, ведь глубина океана достигает 10 800 м. Верхняя граница биосферы определяется по верхнему уровню тропосферы или началу стратосферы, где физические и химические условия непригодны для проявления жизни.

Новой и последней стадией развития биосферы является, по Вернадскому, ноосфера. Понятие «ноосфера» было введено в литературу французскими учеными математиком и философом Э. Леруа и геологом и палеонтологом Тейяром де Шарденом в 1927 г. Они слушали лекции Вернадского о биосфере в 1922/23 г. в Сорбонне. Вернадский, видимо, ошибается, считая, что они восприняли его биогеохимическое понимание биосферы и на этом основании ввели представление о ноосфере как новом этапе развития биосферы. Но в работах Леруа и Тейяра де Шардена биосфера скорее понимается в духе Зюсса как совокупность живых организмов. Биосфера, как пишет Тейяр де Шарден в работе «Феномен человека», это «живая пленка, образованная растительным и животным войлоком земного шара». Биосфера возникает после и над оболочками планеты, которые выделял Зюсс: металлическая барисфера, каменная литосфера, поверх которой, в свою очередь, находятся текучие оболочки гидросферы и атмосферы².

Над биосферой возникает новая земная оболочка — ноосфера. Тейяр де Шарден пишет о ноосфере: «Столь же обширная, но, как мы увидим, значительно более цельная, чем все предшествующие покровы, она действительно новый покров, “мыслящий пласт”, который, зародившись в конце третичного периода, разворачивается с тех пор над миром растений и животных — вне биосферы и над ней»³. Леруа также понимает ноосферу как новую оболочку, которая возникает после биосферы и над ней. В развитии Земли эти авторы выделяют три основных этапа: пред-

¹ Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружение. С. 52.

² Тейяр де Шарден П. Феномен человека. С. 148.

³ Там же. С. 149.

жизнь — формирование литосферы, жизнь — образование биосферы, ноосфера — возникновение мыслящего человека, общества.

Вернадский в понятие «ноосфера» вкладывает иной, геохимический смысл, что соответствует его геохимическому принципу выделения биосферы. Во-первых, ноосфера возникает не над биосферой, как у Леруа и Тейяра де Шардена, а внутри биосферы. И, во-вторых, ноосфера — это высшая стадия развития биосферы, так как последняя полностью переходит в ноосферу.

Таким образом, нельзя отождествлять два совершенно разных подхода к выделению оболочек планеты: «естественно-научный» по Зюссу, и «биогеохимический» по Вернадскому.

«Ноосфера, — пишет Вернадский, — есть новое геологическое явление на нашей планете. В ней впервые человек становится крупнейшей геологической силой. Он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни, перестраивать коренным образом по сравнению с тем, что было раньше»¹. Вернадский отмечает, что человек в настоящее время производит резкое изменение всей флоры и фауны. Одни виды он уничтожает в большом количестве, другие виды создает сам. С развитием земледелия формируется новый облик планеты, и помимо воли человека происходит изменение диких видов животных и растительных организмов, которые приспособляются к новым условиям жизни в измененной культурой биосфере. Человек вырабатывает миллиарды тонн самородного железа, которое является минералогической редкостью, и производит никогда не существовавший на нашей планете самородный алюминий, создает почти бесчисленное множество искусственных химических соединений. «Лик планеты — биосфера — химически резко меняется человеком сознательно и главным образом бессознательно. Меняется человеком физически и химически воздушная оболочка суши, все ее природные воды. В результате роста человеческой культуры в XX в. все более резко стали меняться (химически и биологически) прибрежные моря и части океана»².

Человек, по оценке Вернадского, является таким мощным геологическим фактором, что по возможным последствиям превосходит некоторые тектонические перемещения. Человек в широких масштабах переделывает биосферу с помощью науки и техники. В этой связи Вернадский высказывает некоторые мысли, которые перекликаются с острыми экологическими проблемами современности. Он советует действовать так, чтобы сохранить богатства природы для последующих поколений.

¹ Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружение. С. 328.

² Там же.

2.5.4. Геология и экология

Ведущая роль науки, о которой писал Вернадский, в деле преобразования биосферы в современном обществе выходит на первое место. Важнейшее значение в изучении процесса соотношения общества и природы принадлежит геологии. Проблемы снабжения общества горючими ископаемыми, строительным материалом, различными полезными ископаемыми, решение инженерных вопросов, предсказание возможных изменений в природе, обслуживание потребностей сельского хозяйства, проблемы, связанные с охраной и преобразованием природы, — вот далеко не полный список вопросов, которые призвана решать современная геологическая наука.

Для изучения соотношения общества и природы и выяснения роли природы в жизни общества в социологии есть термин «географическая среда общества». Его ввели в литературу в конце XIX в. Л.И. Мечников и Э. Реклю. Это понятие является социологическим, потому что оно всегда соотносится с обществом. Оно обозначает среду общества.

Географическая среда есть совокупность элементов живой и неживой природы, которые являются средой существования общества и которые воздействуют на общество и заставляют человека адаптировать развитие общества и элементы его материальной и духовной культуры к особенностям природных процессов и явлений.

В самой географической науке термин «географическая среда» имеет два значения. Наиболее распространенное — естественно-научное — понимание географической среды тождественно содержанию всей географической оболочки. Географическая среда в этом случае выступает как объект физико-географического исследования. Другое — социологическое понимание географической среды как исторически меняющейся совокупности всех природных факторов, которые воздействуют на общество. В этом случае в содержание географической среды входят биологические, географические и геологические процессы и явления, которые на данном этапе развития общества являются средой его существования. Однако нельзя утверждать, что в географии существует четкое представление о географической среде. Часто авторы не разграничивают географическое и социологическое содержание данного термина.

Нет единого мнения и в геологии по поводу содержания похожего термина «геологическая среда».

«Под геологической средой, — пишет Е.М. Сергеев, — следует понимать любые горные породы и почвы, слагающие верхнюю часть разреза литосферы, которые рассматриваются как многокомпонентные системы, находящиеся под воздействием инженерно-хозяйственной деятельности человека, что приводит к изменению природных геологических процессов и возникновению новых антропогенных (инженерно-геологических) процессов, изменяющих инженерно-геологические условия определен-

ной территории»¹. Согласно этому определению в содержание геологической среды входит, во-первых, только та геологическая природа, которая меняется под воздействием инженерно-хозяйственной деятельности человека, а во-вторых, та часть геологической природы, которая является необходимой средой существования общества и отдельных его элементов.

Нельзя согласиться с мнением С.В. Клубова и Л.Л. Прозорова, которые пишут: «Если же понятие “геологическая среда” строго, в соответствии с формулировкой, увязывать только с деятельностью человека, то можно прийти к алогичному выводу: вне сферы деятельности человека нет геологической среды. Отнесем это просто к стилистическому просчету»². Однако это не так. Ведь сезонная смена погоды влияет на периодичность деятельности человека в сельском хозяйстве, но не входит в содержание деятельности человека. Поэтому климат считают элементом географической среды. Далее рассмотрим влияние разрабатываемых человеком месторождений различных полезных ископаемых, нефти и газа и т.д. на само наличие и развитие добывающих, перерабатывающих и производящих отраслей промышленности в человеческом обществе. Разве эти объекты геологической природы не являются необходимой средой общества, средой существования данных форм человеческой деятельности? Разве они не соотносятся с деятельностью человека? Но когда месторождение не разрабатывается человеком, оно существует как элемент геологической природы, которая возникает до появления человека и существует вне его деятельности. Если мы говорим о среде, то это всегда среда какого-нибудь объекта, обязательно соотносенного с его деятельностью. Если процессы и явления природы не связаны с деятельностью общества, они и не являются средой его существования. Отсюда следует вывод: понятие «геологическая среда», т.е. природа, соотносенная с деятельностью человека, входит в содержание более широкого социологического понятия «географическая среда», рассмотренного выше. В этом случае экологическая функция геологической среды рассматривается только по отношению к обществу и отдельным его элементам. «Каждая территория, — пишет В.Д. Ломтадзе, — на Земле с ее рельефом, процессами и явлениями представляет собой геологическую среду жизни и деятельности человека. Геологическая среда — это окружающие нас геологические условия»³. С помощью понятия «геологическая среда» решаются социологические и инженерно-хозяйственные проблемы в области социальной экологии.

Но термин «геологическая среда» применяется и при решении вопросов биологической экологии. В этом случае в его содержание входят те гео-

¹ Цит. по: Клубов С.В., Прозоров Л.Л. Геология: история, понятия, современное состояние. М., 1993. С. 83.

² Там же.

³ Цит. по: Клубов С.В., Прозоров Л.Л. Указ. соч. С. 82.

логические процессы и явления, которые воздействуют на живую природу, — почвы, животный и растительный мир. Удачно объединяет эти два экологических подхода (социальный и биологический) определение геологической среды, которое дал Н.Ф. Реймерс: «Среда геологическая — комплекс геоморфологических, геофизических и геохимических условий, в которых существует организм (в том числе человек и его хозяйство)»¹.

Разработка термина «геологическая среда» привела к созданию нового направления в геологии — экологической геологии. Дело в том, что родоначальники биологической экологии в качестве среды существования организмов рассматривали всю совокупность физических и химических характеристик среды обитания, объекты живой и неживой природы. Но под предметом новой науки — биологической экологии — они понимали формы и закономерности адаптации организмов к факторам среды существования. Сама биологическая экология как раздел биологии не обладает всеми необходимыми методами исследования свойств и закономерностей факторов, воздействующих на живую природу. Эти сведения она получает из других наук, которые их изучают. Тем более что один из основоположников биологической экологии — К.Ф. Рулье в среду организмов включал и деятельность человека.

Объект биологической экологии можно представить в виде экологической пирамиды, в которой почвы, растительные и животные организмы адаптируются к нижележащим природным и социальным факторам. Английский биолог А. Тенсли в 1935 г. для обозначения этой системы ввел понятие «экосистема». Он пояснял корреляционный характер системообразующих связей в экосистеме следующим образом. Почвы адаптируются к особенностям воздействующего на них климата, от них зависит последовательно растительность и животный мир. Обратное же воздействие почвы на климат ничтожно мало. Таким образом, объект биологической экологии — корреляционная система, в которой объекты живой природы адаптируются к разнообразным факторам среды.

Особую роль среди этих факторов играют процессы и объекты геологической природы. Именно эти геологические факторы живого являются объектом исследования экологической геологии. А предмет экологической геологии составляют экологические свойства этих геологических факторов. «Под “экологической геологией”, — пишут В.Т. Трофимов и Д.Г. Зилинг, — предлагается понимать новое научное направление в геологии, изучающее верхние горизонты литосферы (включая подземные воды и газы) как одну из абиотических компонент экосистем высокого уровня организации»². Под объектом экологической геологии они понимают «традиционные для

¹ Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М., 1990. С. 491.

² Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология, ее соотношение с геоэкологией // Теория и методология экологической геологии. М., 1997. С. 72.

геологических наук сферы Земли. А предмет экологической геологии — «экологические функции приповерхностной части литосферы»¹.

Заметим, что не одна экологическая геология обслуживает потребности биологической экологии, т.е. раскрывает для последней те свойства природных и антропогенно измененных объектов и процессов природы, к которым вынуждена адаптироваться живая природа. В этой связи авторы обосновывают необходимость существования новой отрасли экологического знания. Но, поскольку не только геологические, но и другие природные и социальные факторы среды существования воздействуют на живую природу, следовательно, необходимо развивать и такие науки, как экологическая биология, экологическая география, экологическая социология. Каждая из них раскрывает экологические свойства своего фактора среды. Сама биологическая экология призвана изучать формы и закономерности адаптации почв, животных и растительных организмов к природным и социальным факторам среды. Но она не располагает необходимыми методами и знаниями о разнообразных природных и социальных явлениях, к которым адаптируется живое. Эти экологические свойства становятся предметом исследования соответствующих экологических дисциплин. (Здесь не обсуждается вопрос о том, что это — отдельные научные дисциплины или направления в различных науках.)

Все сказанное выше относится и к проблемам социальной экологии. Изучение форм и закономерностей адаптации общества, личности, социальных групп, различных элементов материальной и духовной культуры также требует конкретных знаний об экологических свойствах тех природных и социальных факторов среды, с которыми коррелируются свойства социальных процессов и явлений.

Таким образом, в зависимости от того, формы и закономерности адаптации какого субъекта мы изучаем, формируется конкретный набор экологических дисциплин, которые дают нам знания об экологических свойствах факторов среды данного субъекта. Если подобным субъектом адаптации выступают бывшие геологические процессы и формирование геологических объектов в далеком прошлом, то формы и закономерности их адаптации к различным факторам среды — биологическим, географическим, геологическим должна изучать такая экологическая наука, как палеоэкология. Тогда, соответственно, палеобиоэкология, палеоэкогеография, палеоэкогеология и т.д. должны восстанавливать экологические свойства всех тех факторов, которые воздействовали на формирование месторождения полезных ископаемых, нефтеносного бассейна и других геологических образований.

Применяемый в геологии термин «геоэкология» по содержанию отличается от подобного термина в географической науке. В литературу этот тер-

¹ Там же.

мин был введен немецким географом К. Троллем в 1939 г. для обозначения экологической дисциплины в географии, которая изучает формы адаптации живого к остальным элементам географического ландшафта. «Изучение взаимосвязи биоты с элементами ландшафта, — пишет Б.В. Виноградов, — служит естественной методической основой ландшафтной экологии». Также он отмечает, что «примером элементарной единицы ландшафтной экологии служит биогеоценоз в определении В.Н. Сукачева»¹. Понятие «геоэкология», или «ландшафтная экология» (согласно К. Троллю), по своему содержанию уже понятия биологической экологии, так как не изучает воздействие на живую природу других факторов, которые не входят в состав ландшафта как системы. Но представление о биогеоценозе как субъекте адаптации к другим элементам ландшафта помогает понять главную основу приспособления живого к среде существования. В основе биогеоценоза лежит биологический круговорот вещества, благодаря которому потребляются и воспроизводятся на основе биологического обмена веществ все компоненты живой системы и растительные и животные организмы, и микроорганизмы и почвы, и другие компоненты биогеоценоза. Основой механизма адаптации является изменение содержания биологического обмена веществ при воздействии таких факторов среды, как компоненты ландшафта.

В геологию понятие «геоэкология» вошло с другим, уже геологическим, содержанием. Но единого понимания геоэкологии еще нет. Так, например, С.В. Клубов и Л.Л. Прозоров, ссылаясь на А.В. Сидоренко и других авторов, считают, что основным объектом исследования геоэкологии как науки является геологическая среда. Однако если вспомнить о том, что биологическая экология и социальная экология изучают не среду, а формы и закономерности адаптации объектов живой природы или общества к среде, и в этом состоит сущность этих наук, тогда геоэкологию в подобном понимании правильнее отнести к тому циклу экологических наук, о котором говорилось выше. Это означает, что геоэкология тождественна экологической геологии. «Под “экологической геологией”, — как пишут В.Т. Трофимов и Д.Г. Зилис, — предлагается понимать новое научное направление в геологии, изучающее верхние слои литосферы (включая подземные воды и газы) как одну из абиотических компонент экосистем высокого уровня организации». Но эти авторы справедливо считают, что экологическая геология уже геоэкологии, так как «на ее долю приходится изучение экологических функций только одной абиотической оболочки Земли — литосферы»². А «геоэкология — это комплексная наука, исследующая все абиотические оболочки (сферы) Земли, а по нашим представлениям — и биоту». И далее: «Геоэкология включает в себя “экологическую геологию”

¹ Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. М., 1998. С. 6.

² Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Указ. соч. С. 72, 73.

как составную часть, связанную только с литосферой, наряду с “экологической географией” и “экологическим почвоведением”»¹.

В этой связи предлагается новое понятие «эколого-геологическая система», которая включает в себя биоту и геологические факторы среды (литогенная составляющая), а также факторы среды техногенного и природного происхождения. Экосистемы такого порядка напоминают географические ландшафты. Видимо, выделение эколого-геологической системы еще требует своего дальнейшего обоснования. Никаких видимых «против» сегодня нет. Такой системный подход является перспективным. Аналогия с географическим ландшафтом, а значит, и с ландшафтоведением уместна, так как она помогает раскрыть логику определения объекта и предмета той науки, которая должна изучать эту систему. Такая система, как ландшафт, является объектом двух географических наук — ландшафтоведения и ландшафтной экологии, или геоэкологии, согласно Троллю. Но предмет ландшафтоведения — это законы строения, функционирования и развития ландшафта как системы, а предмет ландшафтной экологии, или геоэкологии, по Троллю, — формы и закономерности адаптации живой природы к другим компонентам ландшафта. Следовательно, выделяемая авторами эколого-геологическая система, как и ландшафт, — это объект особой науки. Является ли такой наукой геоэкология? Видимо, нет, потому что предмет экологической науки — это формы и закономерности адаптации живой природы к факторам среды существования. Наукой с таким предметом является экологическая геология.

Таким образом, чтобы экологическая геология могла успешно решать различные экологические проблемы, необходима дальнейшая работа в области уточнения объекта и предмета современных научных направлений в геологической науке.

Вопросы для самопроверки

1. Какая система является материальным носителем геологической формы движения материи?
2. Какое место в генетической классификации наук занимает геология?
3. Что такое геологическая картина мира?
4. Соотношение обыденного и научного (философского) понимания пространства и времени в геологии.
5. В чем сущность геохимического учения В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере?
6. Критический анализ геохимической концепции полного перехода биосферы в ноосферу.
7. Сущность и роль экологической геологии в решении экологических проблем.

¹ Экологические функции литосферы / Под ред. В.Т. Трофимова. МГУ, 2000. С. 10.

8. Объект и предмет геоэкологии.
9. Как отражается в структуре геологических наук соотношение геологической формы движения материи с другими формами движения?

Темы рефератов

1. Анализ различных концепций происхождения и сущности геологической формы движения материи.
2. Соотношение обыденного и научного (философского) понимания геологического пространства и времени.
3. Сущность геохимической концепции биосферы и ноосферы В.И. Вернадского.
4. Различие взглядов на биосферу и ноосферу в работах Леруа, Тейяра де Шардена и В.И. Вернадского.
5. Объект и предмет экологической геологии.
6. Место геологии в генетической классификации наук.

Литература

- Апродов В.А.* Классификация наук о Земле в связи с геологическими формами движения материи // Жизнь Земли. МГУ, 1961. № 1.
- Вернадский В.И.* Биосфера и ноосфера. М., 2002.
- Зубков И.Ф.* От планетологии в геологии. УДН. М., 2000.
- Зубков И.Ф.* Проблема геологической формы движения материи. М., 1979.
- Кедров Б.М.* Предмет и взаимосвязь естественных наук. М., 1962.
- Короновский Н.В.* Общая геология. М., 2002.
- Круть И.В.* Исследование оснований теоретической геологии. М., 1973.
- Куражковская Е.А.* Диалектическая концепция развития в геологии. МГУ, 1970.
- Куражковская Е.А., Фурманов Г.Л.* Философские проблемы геологии. МГУ, 1975.
- Теория и методология экологической геологии / Под ред. В.Т. Трофимова. МГУ, 1997.
- Философские вопросы геологических наук. МГУ, 1967.
- Хаин В.Е., Рябухин А.Г.* История и методология геологических наук. МГУ, 1997.
- Щербаков А.С.* Философские вопросы геологии. М., 1999.
- Экологические функции литосферы / Под ред. В.Т. Трофимова. МГУ, 2000.

2.6. Философские проблемы биологии и экологии*

2.6.1. Предмет философии биологии и его эволюция

Философия биологии — область философии, занимающаяся анализом и объяснением закономерностей формирования и развития основных направлений комплекса наук о живом. Философия биологии исследует природу и структуру биологического знания, особенности и специфику научного познания живых объектов и систем; средства и методы, способы обоснования и развития научного знания о мире живого.

Философия биологии — это система обобщающих суждений философского характера о месте биологии в системе науки и культуры, о воздействии различных наук и культуры в целом на характер биологических исследований и об обратном процессе влияния биологии на изменение норм, установок и ориентации в науке и культуре.

Такое понимание предмета философии биологии характерно для нашего времени, однако оно многократно трансформировалось в предшествующие годы в ходе развития биологии и других наук о живом, в процессе изменения их предмета, появления новых методов и возможностей научно-технического познания, трансформации стратегических направлений исследования. Долгие годы в Советском Союзе в условиях господства догматически понимаемого диалектического материализма философский подход в его применении к анализу биологических проблем рассматривался как априористический, при котором теоретические построения оказывались не результатом обобщения данных науки, а непосредственно выводились из общефилософских положений и налагались на конкретный естественно-научный материал. Из поля зрения подобного философствования ускользало самое главное — предмет, по поводу которого оно бралось размышлять. В результате появилось множество работ, до предела заполненных философскими ярлыками, наклеиваемыми на специальные биологические концепции и, как правило, не отражавшими их объективного содержания. Одними из первых с критикой такого философского подхода в отечественной литературе выступили И.Т. Фролов и Р.С. Карпинская. Они показали, что современное философское познание не существует над биологическим. Оно непосредственно выводится из него, вычленяется как элемент, сторона реальности, создающейся в ходе научного исследования.

Это означает, что, в отличие от натурфилософии, современная философия рассматривает свой объект не изолированно от конкретных форм по-

* Параграфы раздела не совпадают с параграфами программы. Ряд параграфов программы в силу ограниченности объема данной работы здесь не изложен.

знания, но как его результат, итог взаимодействия субъекта и предмета природы. Философия имеет дело со «второй реальностью», созданной наукой, т.е. в случае познания закономерностей живых систем — с «биологической реальностью», которая изменяется по мере развития наук о жизни.

Биологическая реальность включает в себя не просто объективное существование мира живого, но и активность познающего субъекта на этом пути в сложной социальной структуре познавательной деятельности, критерии которой определяются как непосредственными характеристиками объекта, так и различными социокультурными влияниями, нормами и идеалами. Данное обстоятельство и предопределяет историчность понимания предмета биологической науки, изменения в его содержании.

На первых этапах развития биологии целью любого биологического исследования был организм, соответственно предмет биологической науки описывался на организменном уровне. Возникновение и закрепление представлений о виде, растянувшееся на десятки лет, в конечном итоге привело к расширению понимания предмета биологии. Вид и популяция предстали как фиксированные, имеющие собственные закономерности построения, функционирования и развития целостные биологические объекты, а не просто как абстрактные наименования, отражающие суммативные конгломерации индивидов. Последовательно формирующиеся представления о биоценозах, экосистемах, наконец, биосфере в целом расширяют предмет науки о жизни, включая все эти сложные надорганизменные образования в компетенцию анализа современной биологии. Таким образом происходит расширение пределов мира жизни, изучаемого биологической наукой.

Но этим не ограничивается процесс расширения предмета биологической науки, который мы наблюдаем в наши дни. Сходный процесс идет и в противоположном направлении — в глубь организма. Это осуществляется при активном использовании физики, химии, других точных наук. Вместе с тем анализ ингредиентов любых биологических организмов продолжает оставаться включенным в предмет биологической науки, в частности, через новые интегративные, но биологические по своему статусу науки — биофизику, биохимию и т.д.

Таким образом, можно констатировать, что изменение поля деятельности в изучении жизни, новое видение биологической реальности привели к изменению в понимании предмета биологии как науки. Это изменение выразилось во включении в предмет биологии всех уровней организации жизни. Причем формирование различных дисциплин на каждом из этих уровней, отражающее новые грани в понимании предмета биологии, определялось не только когнитивными, внутринаучными факторами развития биологического знания, но и включенностью биологии в целостную систему функционирования науки внутри общества. Многие из вновь нарождающихся областей биологии отражали прежде

исего социальные потребности, «заказы», идущие от общества, а не собственно научную разработанность данной проблематики. Их глубокая и бессторонняя разработка, напротив, начиналась уже после того, как эти направления оказывались под влиянием социальной потребности включенными в предмет науки. Подобная ситуация характеризует многие из разработок в области биологической экологии, биоценологии, возникновения и развития таких направлений, как селекция, почвоведение, растениеводство, паразитология, бактериология.

Важным моментом в расширении предмета биологии стало обращение биологической науки к проблеме человека. Усиливается медико-биологическая направленность работ по уяснению глубинных биологических причин болезней, поиску новых методов лечения и лекарств. Все более осознается и углубляется понимание роли природных факторов, включая наследственные, в формировании онтогенетической жизнедеятельности человека. Наконец, актуальным становится вопрос о необходимости изучения популяционных факторов и характеристик вида.

Все это свидетельствует о том, что происходящие изменения в понимании предмета биологии отражают сложные взаимосвязи и взаимозависимости как собственно научных, так и социокультурных факторов развития биологической науки, отражают ее многообразную включенность в решение реальных проблем развития общества.

Расширение понимания предмета биологии, новые возможности биологического эксперимента в связи с совершенствованием техники эксперимента, осознание новых социальных заказов привели к принципиальным изменениям в определении стратегических направлений развития исследовательской деятельности в биологии.

К традиционным целям биологического исследования — описанию и объяснению мира живого, раскрытию закономерностей его организации, функционирования и развития — стали добавляться существенно новые. Это во многом связано с изменением самого характера контактов биологии с практикой. Взаимодействие биологии с практическими потребностями существовало на всех этапах ее развития, но это была связь опосредованная — через сельскохозяйственную деятельность, медицину, физиологию, психологию и т.д.

Современный период развития биологии характерен нарастанием прямых связей биологии с практикой, когда биология становится средством не только изучения, но и влияния на мир живого. В ней все более нарастают тенденции проектирования и конструирования биообъектов, все явственнее проявляются задачи общего и регионального управления живыми системами. В этой связи в развитии стратегии исследовательской деятельности в познании жизни начинают появляться такие новые направления, как предвидение, прогнозирование. Возникает необходимость в разработке разнообразных сценариев предвидимого будущего и

их сравнения. При этом потребность в создании подобных исследовательских направлений характерна не только для суборганизменных уровней изучения живого, но и в не меньшей мере, хотя и в специфическом преломлении, и для организменных и надорганизменных уровней.

Названные тенденции получили отражение в развитии таких актуальных исследовательских направлений, как геновая инженерия, клеточная инженерия. По аналогии с этим можно было бы говорить и об инженерии ценозов, поскольку задача проектирования и конструирования как естественных, так и искусственно созданных биоценозов и агроценозов также весьма актуальна. Экстраполируя эту тенденцию на область биологии в целом, можно говорить о вступлении биологической науки в новый этап своего развития — биоинженерный. Приемы различных направлений биоинженерии помогают биологу превратиться, по сути дела, в конструктора новых организмов или новых отношений между ними.

Однако, отмечая определенную схожесть биоинженерного этапа с другими направлениями инженерии, нельзя не видеть при этом и их существенных различий. В случае развития биотехнологии исследователь и практик имеют дело с миром живого. Это накладывает на практическую деятельность определенные ограничения и запреты, которые должны быть хорошо осознаны еще до начала подобной деятельности. Человечество имеет сейчас горький, но поучительный опыт роста негативных последствий в ходе неуправляемого, бесконтрольного развития промышленного производства. Истощение природных ресурсов, загрязнение среды обитания, ухудшение ситуации в развитии мира живого — вот только некоторые из последствий создавшегося неблагополучия.

Поэтому разнообразные возможности конструирования, культивирования, преобразования биологических объектов и связей между ними должны быть всесторонне продуманы в плане прогнозирования последствий такого вмешательства. Причем последствий не только производственно-экономических, но и экологических, и социальных. Социальная озабоченность по поводу последствий современного развития биологии далеко не беспочвенна. Дело в том, что новые технологии, основывающиеся на геной и клеточной инженерии, предоставляют возможность преодоления эволюционных барьеров, осуществляя произвольное конструирование и перемещение генов между организмами, не имеющими природных возможностей для вступления в генетические контакты. Это может дать человечеству как значительные выгоды, так и привести к роковым ошибкам из-за недоучета экологических последствий включения этих новых организмов в целостный мир живых объектов.

Попытки искусственно затормозить, остановить этот процесс как имеющий потенциальную опасность для человечества оказались наивно-романтическими и, как известно, ничего не дали. Поэтому дальнейшее безопасное развитие названной тенденции требует совершенствова-

ния методов сознательного управления всем новым комплексом исследований и практических разработок.

Эти новые области биологических исследований и накопленные в них факты требуют переоценки и переосмысления действовавших в биологии концепций, создания новых, их осознания с методологических, мировоззренческих и ценностных позиций.

Все названные трансформации предмета биологии ведут к изменениям и предмета философии биологии. С современных позиций философское осмысление мира живого представлено в четырех относительно автономных и одновременно внутренне взаимосвязанных направлениях: онтологическом, методологическом, аксиологическом и праксиологическом.

Естествознание XX в. имеет дело с множеством картин природы, онтологических схем и моделей, зачастую альтернативных друг другу и не связанных между собой. В биологии это ярко проявилось в разрыве эволюционного, функционального и организационного подходов к исследованию живого, в несовпадении картин мира, предлагаемых различными областями биологического знания. Задача онтологического направления в биофилософии — выявление онтологических моделей, лежащих в основаниях различных подразделений современной науки о жизни, рефлексивная работа по осмыслению их сути, взаимоотношений друг с другом и с онтологическими моделями, представленными в других науках, их рационализации и упорядочению.

Методологический анализ современного биологического познания преследует задачу не просто описания применяемых в биологии методов исследования, изучения тенденций их становления, развития и смены, но и ориентирует познание на выход за пределы существующих стандартов. В силу того, что регулятивные методологические принципы биологического познания имеют порождающий характер, осознание и формулировка в биологии новой методологической ориентации ведет к становлению новой картины биологической реальности. Это ярко проявилось в процессе утверждения в биологии новых познавательных установок системности, организации, эволюции, коэволюции.

В последние годы существенно возросло значение аксиологического и праксиологического направлений в развитии биофилософии. Становление и стремительное развитие генной и клеточной инженерии, инженерии биогеоценозов, решение проблем взаимодействия биосферы и человечества требуют совершенствования методов анализа и сознательного управления комплексом названных исследований и практических разработок, их нравственно-этического осмысления и правового нормативного закрепления. Этим задачам служит интенсивное развитие таких новых наук, порожденных современным этапом развития биофилософии, как биоэтика, экоэтика, биополитика, биоэстетика, социобиология и др.

На современном этапе развития биология требует философского переосмысления традиционных форм организации знания, создания нового образа науки, формирования новых норм, идеалов и принципов научного исследования, нового стиля мышления. Развитие биологии в наши дни начинает давать все больше плодотворных идей, как для познания сферы биологического, так и других имеющих широкие выходы за пределы собственно биологии — в науку и культуру в целом. Все эти новые проблемы и включаются в предмет современной биофилософии.

2.6.2. Биология в контексте философии и методологии науки XX в.

Если попытаться выразить основную интенцию исследований в области философии биологии в XX в. в краткой форме, то, возможно, самым подходящим было бы выражение — в поисках самобытности. В самом деле, оглядывая теперь уже более чем 100-летний путь развития биологической науки как бы с высоты птичьего полета (и глазами представителя философии и методологии науки, разумеется), видишь следующую картину: первая половина века заполнена стремительно нарастающим потоком открытий и обобщений, которые к середине 1950-х гг. привели к окончательному оформлению биологии в статусе мощного самостоятельного пласта современного научного естествознания. В этом отношении именно 1950-е гг. были рубежными. Празднование 100-летнего юбилея книги Ч. Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора» стало важной вехой признания, что органическое объединение дарвиновской идеи естественного отбора с менделевской генетикой привело к созданию подлинного теоретического фундамента для всех областей классической биологии и высветило четкую перспективу дальнейшей углубленной теоретической и экспериментальной разработки проблем этих классических отраслей на новой основе — на основе идей менделевской трансмиссионной генетики с использованием мощного аппарата самых новейших разделов современной математики. В то же время расшифровка в 1953 г. строения молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты — этого основного, загадочного, как тогда было принято говорить, «вещества наследственности» явилось как бы стартовым событием в стремительном процессе формирования суперсовременной — молекулярной — биологии. Это событие по своей значимости сопоставимо с коперниковской революцией в науке на заре Нового времени, а для нашей темы оно важно еще в том отношении, что показало безбрежную перспективу объяснения всего гигантского материала классической биологии в терминах физических и химических теорий. Только после этих событий могло начаться обсуждение философских и методологических проблем биологической науки с привлечением всего того богатей-

шего инструментария, который до этого был наработан в философии науки на материале физико-математических наук. Со второй половины 1960-х гг. поток публикаций по философии биологии, написанных именно в этом ключе, начинает стремительно нарастать, периодически пополняясь фундаментальными обобщениями и монографиями¹.

Вместе с тем в эти годы не прекращается традиция постановки и обсуждения как общетеоретических, так и философских проблем биологии на началах, оппозиционных (причем порой крайне оппозиционных) занявшему тогда господствующее положение дарвиновскому адаптационизму и селекционизму, и истоками своими уходящими еще в додарвиновские времена господства «идеалистической» (как было принято у нас говорить) морфологии. В западной литературе наиболее яркое выражение это движение нашло в концепции «геометрического витализма» выдающегося французского математика XX в., создателя «теории катастроф» Р. Тома, а в отечественной литературе эта линия представлена блестящими работами приверженцев неомоногенеза — А.А. Любищева, С.В. Мейена, а также их учеников и соавторов². Наиболее интересные выходы эта линия размышлений по общим и философским проблемам биологии нашла в инициировании проблематики соотношения «классической» и «неклассической» биологии, полностью сохраняющей свою актуальность и в наши дни.

К настоящему моменту можно констатировать, что как понимание самой сути, так и оценка перспектив развития исследований в области философии биологии существенно различны у представителей этих разных направлений. И это различие, в свою очередь, изначально предопределяется разным истолкованием предметно-гносеологического статуса самой биологической науки, т.е. тем «образом биологии», который является исходным в постановке и обсуждении философских проблем этой науки. В существующей литературе наиболее значимыми являются три таких образа.

Согласно первому из них, биология была и остается преимущественно описательной естественно-исторической дисциплиной, в задачу которой входит как можно более полное и детальное описание, систематизация и классификация особенностей строения, организации, поведения и других характеристик тех групп живых организмов, которые имеются на Земле. В той мере, в какой этим особенностям строения, организации и поведения может быть дано теоретическое объяснение, требуется уже выход за пределы собственно биологической науки и привлечение языка, понятий, законов и объяснительных схем других, «более точных» наук —

¹ См., например: *Ruse M. Philosophy of Biology*. London, 1973; *Hull D. Philosophy of Biological Science*. New Jersey, 1974; *Ruse M. Philosophy of Biology Today*. Albany: Univ. of New York Press, 1988; *Sattler R. Biophilosophy. Analytic and Synthetic Perspectives*. N.Y.; Tokyo, 1986; *Rosenberg A. The Structure of Biological Science*. N.Y., 1986.

² См., например: *Том Р. Структурная устойчивость и морфогенез*. М., 2002; *Любищев А.А. Проблемы формы, систематики и эволюции организмов*. М., 1982.

физики, кибернетики и др. Эта точка зрения была особенно популярной в 1950—1960-е гг., в настоящее время ее придерживаются — без должной критической саморефлексии и даже самоосознания — многие представители физико-химической биологии и особенно синергетики. Но иногда она находит своих изобретательных защитников и среди специалистов, знакомых с серьезной логико-методологической литературой¹. Эта линия развития философской мысли на материале биологической науки сделала особенно острой проблему редукции во всем объеме своего содержания, в котором она представлена на сегодня в различных областях биологии и которая многими ведущими учеными современности относится к числу «великих проблем».

Ко второму, наиболее авторитетному и широко принятому среди практически работающих биологов «образу биологии», можно отнести дарвиновскую адаптационистскую парадигму, потенции которой, вопреки нередко высказываемому мнению, не только не исчерпаны, но по-настоящему начинают осознаваться только в наши дни. Подавляющая часть значимой и информативной литературы по философским проблемам биологии, написанной за последние 20—30 лет, выполнена на основе и в рамках этой парадигмы.

Третий «образ биологии» может быть выражен и охарактеризован различными способами, но, возможно, наиболее кратко и точную формулу нашел в свое время создатель «общей теории систем» Л. фон Берталанфи, когда сказал, что «суть этой концепции можно выразить в одном предложении: организмы суть организованные явления, и мы, биологи, должны проанализировать их в этом аспекте»². Сторонники этой точки зрения часто полемизировали с представителями второй парадигмы, нередко в довольно острой форме. Это привело ко многим надуманным попыткам их разграничения и бесплодным дискуссиям, растягивавшимся порой на годы (как, например, дискуссия о большей или меньшей важности принципа системности по сравнению с принципом историзма). На самом деле разница между ними не так велика, как может показаться на первый взгляд. Она бросается в глаза в тех аспектах, которые прямо связаны с различием философских и культурно-исторических традиций, из которых исходят и на которые опираются представители этих двух разных парадигм. Что же касается собственно биологии, то разница между ними скорее связана просто с различной расстановкой акцентов в целом одинаково понимаемом содержательном и проблемном поле. Хотя не приходится отрицать, что представите-

¹ См., например: *Волькенштейн М.В.* Современная физика и биология // Вопросы философии. 1989. № 8.

² *Берталанфи Л.* Общая теория систем: критический обзор // Исследования по общей теории систем. М., 1969. С. 28.

ли этой третьей точки зрения склонны подчеркивать большую автономию организации живых систем (как в структурных, так и в динамических аспектах), ее независимость во многих решающих моментах от прямого контроля со стороны естественного отбора.

И все-таки нет в истории биологии XX в. идеи более заманчивой, но и то же время и более спорной, дискуссионной, чем идея построения некоей единой «теоретической биологии», которая была бы столь общей, что включала бы в себя даже дарвиновскую концепцию естественного отбора в качестве частного случая, а по своей логической строгости, математической оснащенности и предсказательной силе не уступала бы «теоретической физике». Выдвинутая в середине 1930-х гг. почти одновременно и независимо друг от друга несколькими выдающимися биологами-мыслителями (Э. Бауэр, Л. фон Бергаланфи, Н. Рашевский и др.), эта идея пережила пик своей популярности в 1960—1970-е гг. Очередная попытка спасти эту красивую идею в том виде, в каком она выдвигалась вышеперечисленными классиками, была предпринята на страницах академического журнала «Известия Академии наук. Серия биологическая» в 1993 г. Инициаторы пригласили выступить на страницах этого журнала известнейших российских авторов, предварительно поставив такой вопрос: «Хотя в биологии давно уже существует тенденция выделять теоретическую биологию как особое направление (Бергаланфи, Бауэр, Уоддингтон), до сих пор не ясно, существует ли такой раздел биологии, нужен ли он и каково его будущее»¹. А между тем многое в развитии идеи теоретической биологии в XX в. самым тесным и органичным образом связано с соответствующими поворотами в развитии и смене методологических концепций и парадигм в течение этого века. Поэтому для прояснения общей картины и в целях уточнения сегодняшнего состояния дел, а главное — перспектив развития теоретической биологии в XXI в., анализ эволюции идеи теоретической биологии в контексте (и в теснейшей связи) с эволюцией самой методологической мысли в XX в. совершенно необходим. Здесь, разумеется, могут быть обозначены лишь некоторые основные линии такого анализа.

Для правильного понимания сути движения «на пути к теоретической биологии» важно с самого начала ясно зафиксировать один тонкий нюанс: ни сам термин «теоретическая биология», ни концепции, которые бы претендовали на статус «теоретических» в биологии, не появились на свет вместе с работами названных выше авторов (Бергаланфи, Бауэр и др.). Достаточно сказать, что уже были и теория Ламарка, и теория Дарвина, и теория Менделя и другие широко признанные и дискутируемые теории в биологии XIX — начала XX в. Смешно думать, что эти факты могли быть неизвестны Бергаланфи или Бауэру. Значит, что-то не устраивало их в

¹ Известия Академии наук. Серия биологическая. 1993. № 2. С. 305.

этих биологических концепциях именно как *теоретических*. И вот здесь надо ясно осознать, что наиболее влиятельным методологическим аппаратом прояснения природы различных типов знания (естественно-научного и гуманитарного, физического и биологического и пр.) в первые два десятилетия XX в. был аппарат представителей баденской школы неокантианства В. Виндельбанда и Г. Риккерта, предполагавший радикальное, качественное различие наук *номотетических* и наук *идеографических*. То есть наук, главной целью которых является формулировка общих законов и построения на этой основе подлинных научных теорий (идеалом такой науки признавалась физика), и наук, главной целью которых является *описание* явлений во всей их неповторимой уникальности и целостности (типичным примером такой науки считалась история человеческой культуры). Полностью под влиянием этих идей баденских неокантианцев находились и зачинатели движения по созданию теоретической биологии. Они исходили из того, что даже в своих наиболее общих построениях классическая биология остается на уровне чисто описательной, идеографической науки. Создание же биологии как науки номотетической мыслилось ими именно как задача следующего шага в ее историческом и логическом развитии¹.

Но от простой констатации идеографичности всей классической биологии к ее построению в ранге подлинно номотетической науки можно было идти, как показало время, тоже очень разными путями. Бауэр, например, связал свои надежды создания теоретической биологии с открытием нового физического закона (или принципа) движения живой материи (принцип устойчивого неравновесия), т.е. фактически сделал шаг от описательной биологии в направлении к физике как ее подлинно теоретической основе (физикализм). Совсем по другому пути пошел Берталанфи. Обратив внимание на то, что в физикалистском мире таким специфически биологическим реалиям, как организация, целенаправленность, функция и др., не было места, что там они рассматривались лишь как метафорические описания сложных явлений живой природы или даже иллюзия, он писал: «Для биолога, однако, это означало, что как раз специфические проблемы живой природы оказались вне законной области науки, в этих условиях я был вынужден стать защитником так называемой организмической точки зрения»².

Но как только внимание к проблеме возможных путей построения теоретической биологии было привлечено в таком аспекте, оказалось, что физикализм и системность (организованность) — не единственные альтернативы. Тут же на поверхность всплыла идея *истории*, историзма

¹ См.: Бауэр Э. Теоретическая биология. М.; Л., 1935; Беклемишев В.Н. Методология систематики. М., 1994.

² Берталанфи Л. Общая теория систем... С. 28.

как давно известная коренная черта живой природы. Дж. Бернал, один из активнейших участников дискуссий по проблеме теоретической биологии уже следующей волны энтузиастов, впоследствии вспоминал: «В 1946 г. в Принстоне я имел интересную беседу по этому вопросу с Эйнштейном. Из этой беседы я вынес заключение, что жизни присущ еще один элемент, хотя логически и отличный от элементов физики, но ни в коем случае не мистический, — это элемент *истории*. Все явления, изучаемые биологией, образуют непрерывную цепь событий, и каждое последующее звено нельзя объяснить, не принимая в расчет предыдущие. Единство жизни вытекает из всей ее истории и, следовательно, является отражением ее происхождения»¹. Таким образом, уже в первое десятилетие обсуждения проблемы путей построения теоретической биологии, отталкивающегося от идеи описательной природы классической биологии, были выделены три принципиально различные возможности: 1) физикализм, 2) системность и 3) историзм. А поскольку в эти годы не было в методологии естественных наук более популярной идеи, чем боровский принцип дополнительности, то именно он был положен в основу интерпретации отношений, в которых находятся друг к другу физикалистское, системное и историческое направления теоретизации в биологии. На долгие годы и десятилетия эта основополагающая раскладка возможностей предопределила содержание дискуссий по проблемам формирования теоретической биологии, становившихся тем менее содержательными, чем далее они уходили от понимания методологических истоков самой постановки этой проблемы.

Следующий виток живейшего интереса к данной проблеме и обсуждения ее силами не только ведущих биологов, но и физиков, математиков, философов падает на 1960-е гг. Особое значение при этом имели два события: 1) цикл лекций по вопросам теоретической и математической биологии, прочитанный в Йельском университете крупнейшими специалистами, такими, как Дж. Бернал, Г. Кастлер, Н. Рашевский и др.; 2) симпозиум по теоретической биологии, организованный по инициативе и под руководством Международного союза биологических наук крупнейшим английским биологом XX в. К.Х. Уоддингтоном². Этот симпозиум начал свою работу в августе 1966 г. и продолжался периодически в течение нескольких лет. Надо сказать, что отправной пункт размышлений и дискуссий на этих форумах был тот же — тезис о сугубо описательной природе всей классической биологии. Но к этому времени уже радикально изменилась расстановка доминант в пространстве методологических концепций. Лидерство от неокантианцев уже давно перешло к неопозитивизму и особенно к той его более

¹ Бернал Дж. Возникновение жизни. М., 1969. С. 15.

² См.: Теоретическая и математическая биология. М., 1968; На пути к теоретической биологии. I. Прологомены. М., 1970.

реалистической версии, которая получила название логического эмпиризма. Здесь уже давно были наработаны и широко (хотя и не повсеместно) приняты новые понятия и критерии «научности» и «теоретичности». Согласно этим критериям, всякая научная область знания, претендующая на «зрелость» (а следовательно, и на теоретичность), должна удовлетворять как минимум следующим требованиям: 1) представлять собой гипотетико-дедуктивное построение, 2) быть верифицируемой и содержать в себе возможность формулирования условий своей собственной (потенциальной) фальсификации и 3) содержать в своем составе по крайней мере одно утверждение, обоснованно претендующее на роль универсального закона природы. С этих позиций с конца 1960-х гг. началась работа по интенсивному углубленному обсуждению подлинной природы сложившегося биологического знания. В целом ряде работ было достаточно убедительно показано, что уже существующие теории в биологии, особенно объединенные в единое супертеоретическое построение под названием «синтетическая теория эволюции», полностью удовлетворяют наработанным в логике и методологии науки критериям «теоретичности»¹. И, следовательно, постановка вопроса о необходимости создания некоей, никому не ведомой «теоретической биологии» не совсем корректна, поскольку она уже создана и существует как минимум в форме законов и принципов общей и популяционной генетики и в построенных на них математических моделях микро- и макроэволюции. Этим, однако, автоматически не решался вопрос о соотношении между собой тех трех возможных путей теоретизации биологической науки, которые были выявлены еще на первом этапе обсуждения проблемы (физикализм, системность и историзм). И только в 1970—1980-е гг., когда на авансцену выдвинулись и быстро завоевали популярность различные постпозитивистские концепции и модели науки (концепция «парадигм» Т. Куна, «исследовательских программ» И. Лакатоса и др.), вся эта проблематика путей и методов построения теоретической биологии вновь была радикально переформулирована и переосмыслена в свете нового методологического аппарата².

1990-е гг. принесли много нового в эту проблемную область как по линии развития самой биологической науки, так и по линии развития методологической мысли в рамках философии науки. В то же время применение всего этого круга идей и понятий к исследованию феномена жизни, ее сущности и происхождения вновь показало особую значимость понятия информации, информационного подхода при их интерпретации. Но информационная интерпретация биологических структур, обязывающая

¹ См.: Рьюз М. Философия биологии. М., 1977; Борзенков В. Г. Философские основания теории эволюции. М., 1987.

² См.: Борзенков В. Г., Северцов А. С. Теоретическая биология: размышления о предмете. М., 1980.

видеть, скажем, в важнейших макромолекулах клетки (ДНК, РНК, белки и др.) не просто химические «тела», а в известной мере «тексты», потребовавшая наведения мостов с такими сугубо гуманитарными сферами, как лингвистика, семиотика и даже герменевтика. С другой стороны, разработка эволюционно-генетических моделей сложного поведения в мире живых организмов (включая и человека) породила социобиологию, эволюционную психологию, эволюционную этику и др. Следовательно, мы являемся свидетелями наведения широких мостов между научными областями, еще в первой половине XX в. казавшимися полностью разобщенными. Возникшие и возникающие в русле этого движения теоретические построения столь своеобразны, что с трудом поддаются логическому прояснению методами традиционной методологии науки¹.

В то же время внутри самой методологии науки наблюдаются глубокие «схождения» постпозитивистских и постмодернистских веяний и тенденций. Все это сплетается и преобразовывается в некоторый принципиально новый научно-философско-эпистемологический комплекс, должное уяснение логической природы которого — дело будущего. Во всяком случае, только в контексте тщательной методологической проработки этих новых тенденций можно ожидать появления действительно перспективной формы постановки проблемы дальнейшей теоретизации биологической науки.

2.6.3. От биологической эволюционной теории к глобальному эволюционизму

Самым выдающимся достижением биологической науки, вне всякого сомнения, является создание теории эволюции путем естественного отбора, имеющей не только основополагающее общебиологическое, но и огромное общекультурное, философское и мировоззренческое значение. Хотя важнейшим этапом в ее создании было появление еще в 1859 г. работы Ч. Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора», ее разработка и оформление в виде современной научной теории, удовлетворяющей самым строгим и требовательным критериям научности, растянулись на целые десятилетия.

Дело в том, что в XX в. теорию естественного отбора биологам пришлось формулировать и даже открывать заново. Несколько утрируя, можно сказать, что на самом деле годом рождения теории естественного отбора как научной теории является год не 1859-й, а 1959-й. Только в год празднования 100-летнего юбилея труда Дарвина был подведен итог той огромной работы большой плеяды выдающихся ученых самых разных

¹ Подробнее см.: Борзенков В.Г. Биофилософия в преодолении раскола культуры // Биология и культура. М., 2004.

стран мира по объединению данных многих, бурно развивающихся в первой половине XX в. биологических дисциплин в рамках новой, *синтетической* концепции эволюции, центральное, стержневое место в которой вновь было отведено идее естественного отбора как ведущего фактора эволюции живого мира.

А первые два-три десятилетия XX в. стали периодом серьезнейших испытаний для теории естественного отбора. Основным камнем преткновения была все та же центральная проблема всей философии биологии — проблема органической целесообразности, особенно вопрос о происхождении сложных органов и их координированных систем в рамках живого организма как единого целого. К концу XIX в. все большее число биологов разных специальностей стали приходить к выводу о невозможности объяснения всех этих особенностей живых организмов естественным отбором, являющимся, как тогда считали, фактором чисто консервативным, т.е. сохраняющим норму (путем элиминации всех уклонений от нее), но отнюдь не творческим, создающим. Это открыло простор для воскрешения ламарковских идей об эволюции, запрограммированной и направляемой собственными усилиями организма. Возникают различные версии неоламаркизма (механоламаркизм, психоламаркизм), а также целый пучок концепций и направлений откровенно виталистического и метафизического порядка. Помощь могла бы прийти со стороны возникшей в 1900 г. генетики, но, по иронии судьбы, первое поколение генетиков в своих эволюционных приложениях данных о строении и механизмах изменения (мутациях) генного материала заняло скорее антидарвинистические, чем собственно дарвиновские, позиции, поскольку, по их представлениям, именно мутации являются источником новообразования и, следовательно, движущим фактором эволюции, а отбор выступает лишь в функции «сита», просеивающего, отделяющего вредные изменения от случайно полезных. На некоторое время ситуация в первые два десятилетия XX в. в эволюционной биологии казалась безнадежно запутанной, пока не было осознано, что, возможно, сама эта запутанность есть следствие неверной *методологической* установки, позволявшей думать, что эволюционная теория по своей логической структуре должна быть полностью подобной физическим теориям и давать столь же простое *монофакторное* объяснение эволюционным событиям. Возникал вопрос: не находимся ли мы здесь в ситуации, подобной той, в которой находились слепые из известной восточной притчи, ощупывающие разные части тела слона и пытающиеся дать каждый свой ответ, что он собой представляет? В самом деле, каждое из направлений в эволюционной мысли подчеркивало что-то очень важное в эволюции, но составляющее лишь часть общей модели. Неоламаркисты акцентировали внимание на том факте, что адаптация широко распространена в живой природе и является ответом организмов на требования окружающей сре-

ды. Генетики-менделисты указывали тот факт, что наследственные изменения возникают внезапно и, по-видимому, случайно (в смысле их адаптивной значимости). Даже метафизические концепции эволюции подчеркивали реальные стороны живых организмов и процесса их эволюции, например, непрерывную прогрессивную направленность эволюции к созданию все более сложных и все более целесообразно устроенных организмов.

Как только проблема была осознана в этом ракурсе, стало ясно, где следует искать ответ на нее. Был необходим синтез, объединяющий факты и концепции всех направлений, синтез, который, естественно, включал бы в себя все то, что является взаимосогласованным и дополняющим друг друга, и отвергал все не согласующееся и плохо (или вовсе не) подтвержденное эмпирически.

Точную дату начала этой работы назвать трудно, но, по-видимому, наиболее ранней формулировкой проблемы в таком виде и первой попыткой построения такого синтеза является классическая работа русского генетика С.С. Четверикова «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики» (1926). В этой работе Четвериков впервые показал, что правильно понятые идеи дискретной менделевской генетики и дарвиновской теории естественного отбора не только не противоречат друг другу, но в сочетании дают теорию, парадоксальным образом новую и в то же время воспроизводящую все достоинства классически дарвиновского объяснения эволюционного механизма. Это вытекает из основных законов генетики популяций. Популяции буквально насыщены различными вариантами гомологичных генов и их комбинациями. И отбор имеет дело именно с этими комбинациями, а не просто с мутациями как таковыми. Его суть не просто в элиминации вредных мутаций (они, по существу, должны быть все таковыми) и сохранении полезных (чрезвычайно редких), а в создании таких условий комбинирования генного материала, при которых резко возрастает вероятность создания таких комбинаций генов, которые без отбора вообще были бы невыносимыми. Но из этого вытекало, что ключевым событием в эволюции является не мутация, а стойкое изменение генетического состава популяции (или вида в целом) и что, следовательно, элементарной единицей эволюции является не отдельно взятый организм, а популяция (или вид в целом). В начале 1930-х гг. сходные идеи начали развивать и другие авторы. Ныне классическими признаны работа американского генетика С. Райта «Эволюция в менделевских популяциях» (1931) и работа английского математика Р. Фишера «Генетическая теория естественного отбора» (1930). В последующие два десятилетия эти исходные идеи нового синтеза были развиты целой плеядой блестящих ученых с позиций тех областей биологии, которые они представляли: Ф. Добжанский — с позиций генетики, Э. Майр — систематика, Дж. Симпсон — палеонтолога, Дж. Хакс-

ли — систематика и натуралиста, И.И. Шмальгаузен — эмбриолога и эволюционного морфолога и др. В результате была создана, по-существу, новая теория эволюции, которая называется по-разному (неодарвинизмом, биологической теорией эволюции и т.д.), но чаще всего синтетической теорией эволюции, или СТЭ. Эта теория, как подчеркивал в свое время Дж. Симпсон, возникает из реабилитации и новой формулировки принципа естественного отбора в генетических и статистических терминах, но ее понимание естественного отбора совершенно отлично от дарвиновского понимания и в еще большей степени отлично от понимания этого явления неодарвинистами конца XIX — начала XX в. Это не просто негативный процесс элиминации непригодных форм, это позитивный и творческий процесс созидания новых форм, та действительно конструктивная сила эволюции, которую тщетно пытались найти ламаркисты, виталисты и представители различных метафизических концепций эволюции. Результатом действия отбора, понимаемого таким новым образом, служит появление и распространение генетических систем и, следовательно, видов организмов, которые никогда не могли бы существовать при неконтролируемом воздействии мутаций и случайных рекомбинаций элементов наследственности. В этом смысле естественный отбор, хотя он и не творит сырой материал — мутации, является определенно творческим. Он создает наиболее важный продукт в целом — интегрированный организм. Подобно тому, как строители, не производя кирпичи, возводят дома, естественный отбор, не производя мутаций, создает из них свои «конструкции» — высокоадаптированные живые организмы.

Эта работа по воссозданию (или созданию заново) дарвиновской теории эволюции путем естественного отбора заняла без малого два десятилетия. А ее итоги подведены в 1959 г. — году празднования столетнего юбилея основного труда Дарвина. Было проведено много международных конференций, наиболее представительной из которых стала конференция в Чикаго. Выход в свет материалов этой конференции, в которых собраны работы практически всех архитекторов современного дарвинизма, и может рассматриваться как акт рождения СТЭ¹.

Последующие 40 лет — период полного доминирования дарвинизма (в его новой, генетической версии) в системе биологического знания в целом как наиболее общей теории жизни. Эти десятилетия были наполнены очень интересными и разнообразными событиями. Шла напряженная работа по дальнейшей концептуальной и математической разработке самой теории естественного отбора, а также по применению ее в качестве методологического и теоретического инструмента анализа важнейших проблем специальных разделов современного биологического познания, в частности в области этологии и экологии.

¹ Подробнее см.: *Воронцов Н.Н.* Развитие эволюционных идей в биологии. М., 1999.

В то же время теория естественного отбора оказала огромное стимулирующее и методологическое влияние на формирование таких междисциплинарных научных направлений и общенаучных концепций, как синергетика, глобальный эволюционизм и др., на формирование современной эволюционной научной картины мира в целом. В частности, выдающийся отечественный ученый академик Н.Н. Моисеев разрабатывал свою концепцию «универсального эволюционизма», отталкиваясь не только от новейших идей различных теорий самоорганизации и синергетики, но и от того, что он называл «дарвиновской триадой» (изменчивость, наследственность и естественный отбор в их более расширенной трактовке, разумеется)¹. В последнее десятилетие XX в. эта линия развития научной мысли, объединяющая основные идеи биологического эволюционизма с моделями и идеями различных теорий самоорганизации в рамках общей концепции глобального эволюционизма (от Большого взрыва до возникновения планетных систем, жизни и далее — вплоть до возникновения человека, человеческого сознания и высших воплощений человеческого духа), получила необычайно глубокое развитие, став, по существу, стержнем современной научной картины мира как эволюционирующей Вселенной.

Еще более значимым в философском и мировоззренческом отношении стало влияние, которое дарвиновская теория эволюции оказала на всю сферу социально-гуманитарного знания в последней четверти XX в. Начало этого процесса принято отсчитывать с выхода в свет книги известного американского энтомолога Э. Уилсона «Социобиология. Новый синтез»². Резонно заметить, что к моменту выхода книги Уилсона по социобиологии рождение эволюционной эпистемологии, можно сказать, уже состоялось. Был запущен в оборот и принят философским сообществом сам этот термин — «эволюционная эпистемология» (другой вариант — «эволюционная теория познания»); сразу же нашлись ведущие лидеры нового движения — К. Поппер (философ) и К. Лоренц (ученый-биолог, лауреат Нобелевской премии). В 1986 г. в Вене состоялся первый Международный симпозиум по эволюционной эпистемологии, который был открыт докладами Лоренца и Поппера. В это же время родилась и ключевая формула этого движения — «мост между генетико-органической и социокультурной эволюцией». Эта метафора «моста» представляется в высшей степени удачной. Как справедливо настаивает Г. Фолмер³, совершенно ошибочно рассматривать эволюционную эпистемологию (эволюционную теорию познания) просто как часть эволюционной биологии. Она в обязательном порядке наряду с эволюционной теорией опирается также на данные психологии восприятия,

¹ См.: Моисеев Н.Н. Универсум. Информация. Общество. М., 2001. С. 36.

² Wilson E.O. Sociobiology. The New Synthesis. Cambridge (Mass.), 1975.

³ См.: Фолмер Г. Эволюция и проекция — начала современной теории познания // Эволюция, культура, познание. М., 1996.

психологии развития и обучения, лингвистики, нейрофизиологии, сравнительного исследования поведения, генетики и т.д. Это движение попросту было бы невозможно без того проблемного поля познавательных проблем и целого ряда классических подходов к их решению, которые были наработаны в истории философии (эмпиризм, рационализм, конвенционализм, априоризм и др.). Не случайно, что толчком к возникновению эволюционной эпистемологии послужили размышления крупнейшего этолога XX в. К. Лоренца по поводу статуса кантовского учения об априорных формах чувственности и рассудка в свете идеи естественно-эволюционного происхождения человека¹. В самом деле, создателю учения об инстинктах было совершенно ясно, сколь абсурдно представление эмпириков о том, что сознание каждого отдельного человека в момент своего появления на свет представляет собой *tabula rasa*. Но и вера рационалистов в существование врожденных идей (знаний) не менее несостоятельна. Ответ Канта, данный им в свое время как решение именно этой оппозиции «эмпиризм—рационализм» (имеются в виду априорные формы созерцания и мышления), поразил Лоренца своей точностью именно в свете биологии XX в. Он пишет об этом как о «великом и фундаментальном открытии Канта: человеческое мышление и восприятие обладают определенными функциональными структурами до всякого индивидуального опыта»². Откуда же они взялись? Для биолога-эволюциониста ответ очевиден: они унаследованы от предков, а исторически выработались в процессе их адаптивной эволюции как биологического вида. Но истолкование когнитивных структур человека как результата процесса отбора, эволюционного приспособления сразу же резко расширяет горизонты теоретико-познавательной проблематики. Если традиционная философия рассматривает в качестве субъекта познания исключительно только зрелого образованного европейца, то эволюционный подход сразу же требует ответа на вопросы о генетической обусловленности этих способностей, об их дифференциации, об их актуализации в процессе онтогенеза, об их филогенетических корнях и т.д. Из попыток ответа на эти (и многие другие) вопросы и сложилась эволюционная эпистемология как особая междисциплинарная парадигма исследования природы человеческого познания.

Но то же самое можно наблюдать и в становлении эволюционной этики, толчком для разработки которой (в ее современных вариантах) явилась как раз социобиология. А поскольку никакого сомнения в том, что человек также является продуктом биологической эволюции, быть не могло, возникал вопрос: как далеко можно было пойти в понимании чисто человеческих особенностей поведения (а в их существовании тоже со-

¹ См.: Лоренц К. Кантовская доктрина априори в свете современной биологии // Человеч. 1997. № 5.

² Там же. С. 5.

мневаться не приходится: ярчайшим свидетельством этого выступает, например, мораль), исходя из принципов дарвиновской теории эволюции? И вот здесь снова решающим обстоятельством стало то, что в философии уже существовали достаточно разработанные теории морали. Как известно, наиболее влиятельными из них были, во-первых, утилитаристская концепция этики, согласно которой ключом к справедливым поступкам является счастье и что человек различает хорошие и дурные поступки (добро и зло) как раз в зависимости от того, увеличивают ли они количество всеобщего счастья или уменьшают; во-вторых, концепция Канта, выдвинувшего свой знаменитый «категорический императив», согласно которому (по одной из формулировок) человек для другого человека всегда должен выступать только как цель, но не как средство. Совершенно очевидно, что и та, и другая этика описывают реальные принципы поведения людей, которые следуют им, чаще всего не отдавая себе в этом отчета.

С другой стороны, уже прочно утвердилось мнение, что человек (каждый человек, индивид) появляется на свет отнюдь не в виде *tabula rasa*. Человек рождается, снабженный не только большим набором инстинктивных реакций, но и с большим набором диспозиций (предрасположенностей) вести себя определенным (строго ограниченным числом) способом. Это не только не отрицает, но, напротив, предполагает важную (и даже во многом решающую) роль внешней среды, культурного воспитания ребенка для усвоения конкретных форм поведения. Тем не менее, как говорит М. Рьюз, «согласно современным эволюционным представлениям, на то, как мы мыслим и действуем, оказывает тонкое, на структурном уровне, влияние наша биология. Специфика моего понимания социального поведения может быть выражена в утверждении, что эти врожденные диспозиции побуждают нас мыслить и действовать моральным образом. Я полагаю, что, поскольку действовать сообща и быть «альтруистом» — в наших эволюционных интересах, постольку биологические факторы заставляют нас верить в существование бескорыстной морали. То есть: биологические факторы сделали из нас альтруистов»¹.

Совершенно поразительно, что сходным (до совпадения) путем рассуждений формировалась и современная биологическая (эволюционная) эстетика. Здесь также научные исследования многообразия эстетических мнений и оценок вскрыли единство некоторых общих принципов и критериев прекрасного, по которым представители различных этносов и культур оценивали те или иные выдающиеся произведения искусства. Все это приводило к мнению, что из всего множества эстетических теорий, разрабатываемых философами в русле эмпиризма, платонизма, априоризма и т.д., наиболее убедительной теорией является трансценденталь-

¹ Рьюз М. Эволюционная этика: здоровые перспективы или окончательное одряхление? // Вопросы философии. 1989. № 8. С. 39.

ный подход все того же Канта. А если это так, то сразу же был поставлен вопрос о необходимости рассмотрения конкретных биологических гипотез, которые могли бы иметь отношение к трансцендентализму, в том числе и гипотез относительно принципа функционирования человеческого мозга. Биологические исследования последних десятилетий убедительно показали: мозг и процессы переработки информации в нем обладают следующими свойствами: они а) активны, б) ограничительны, в) установочны, г) «габитутивны» (т.е. отдают предпочтение обработке новых стимулов, а не тех, которые стали привычными), д) синтетичны (т.е. склонны к отысканию целостных образов — даже там, где их вовсе нет), е) предсказательны, ж) иерархичны, з) полушарно-ассиметричны, и) ритмичны, к) склонны к самовознаграждению, л) рефлексивны (самосозерцательны), м) социальны. Но, как известно, большей частью этих (или сходных) свойств наделял человеческое сознание еще Кант. Что же касается общечеловеческих представлений о прекрасном, то и здесь, оказывается, выступают на сцену почти все эти свойства. Так, например, особенно важную роль в наших эстетических переживаниях играет «самовознаграждающая» переработка информации мозгом. И снова это сильно напоминает одну из гипотез Канта. «Поскольку методы философской эстетики и естественных наук различны, — пишет Г. Пауль, — такое совпадение результатов приобретает особое значение. Результаты эти можно считать убедительно подтвержденными, и поэтому они заслуживают пристального внимания. Впрочем, на фоне такого сходства возрастает также значение расхождений и несоответствий. Современная философская эстетика должна учитывать все важнейшие данные науки относительно того, как люди воспринимают мир, как они видят изображения, как слышат музыку, как выражают свои чувства и побуждения, как едят и как танцуют. Трансцендентальная философия задает некие рамки, в которых все эти результаты можно обсуждать. Наши восприятия и наше поведение отражают человеческую природу. Философия, не уделяющая этому обстоятельству должного внимания, безосновательна»¹.

Эта общая характеристика биофилософии как «моста», соединяющего генетико-органическую и социокультурную эволюцию, весьма быстро стала наполняться и более конкретным содержанием. Так, еще в начале 1980-х гг. Э. Уилсон в соавторстве с молодым тогда физиком Ч. Ламсденом предложил теорию геннокультурной коэволюции, направляемой особыми эпигенетическими правилами. Эта идея была использована Э. Уилсоном и М. Рьюзом для прояснения вопроса о возможных генетических механизмах фиксации человеческой способности (и даже потребности) поступать морально. Поскольку наличие эпигенетических правил означает попросту

¹ Пауль Г. Философские теории прекрасного и научное исследование мозга // Красота и мозг. Биологические аспекты эстетики. М., 1995.

наличие некоторого рода врожденного начала в психике человека (как функции определенных участков мозга), которое направляет наше мышление, они сделали попытку показать, что и «принцип наибольшего счастья» утилитаристской этики и кантовский «категорический императив» принимают форму вторичных эпигенетических правил. Но разумеется, что все это только самые начальные и предварительные, хотя и весьма обнадеживающие наработки. Как пишет Ламсден в одной из своих более поздних публикаций, «потребуется еще много дополнительных знаний и данных, прежде чем мы должным образом поймем корни и функции таких эпигенетических правил, особенно если они действуют внутри контекста геннокультурной коэволюции»¹.

2.6.4. Проблема системной организации в биологии

Идея системности и системный подход в науке второй половины XX в. стали ведущими методологическими ориентирами. Однако в истории науки давно подмечена закономерность, согласно которой каждая научная идея проходит в своем становлении и развитии как бы три этапа: 1) этап «пророков», когда она угадывается и намечается, 2) этап «апостолов», когда она реализуется и утверждается и, увы, 3) этап апологетов, когда она размывается и извращается.

В 2001 г. отмечался 100-летний юбилей одного из создателей системного подхода австрийского ученого Л. фон Берталанфи. Это свидетельствует о том, что мы можем посмотреть на системное движение с довольно внушительных исторических позиций. Такой взгляд дает нам основание назвать отечественного мыслителя А.А. Богданова одним из пророков идеи системности, которую он гениально угадал и в условиях своего времени (начало XX в.) попытался обосновать в работе «Всеобщая организационная наука (тектология)». С этих же позиций Берталанфи и его многочисленные сподвижники и последователи являются апостолами системного движения, придавшими ему контуры нового мировоззрения и мировосприятия.

И наконец, в конце XX в., когда идеи системности стали, во всяком случае на словах, общепризнанными, когда без термина «система» уже не обходилось почти ни одно научное мероприятие, мы оказались свидетелями глубокого кризиса системного движения. Произошел откат общественного интереса к постмодернистским представлениям, отрицающим какую бы то ни было системность, любые жесткие глобальные схемы, требующие упорядоченного описания реальности. Постмодернизм отри-

¹ Ламсден Ч. Нуждается ли культура в генах? // Эволюция, культура, познание. М., 1996. С. 137.

цает все формы монизма и унификации. Не приемлет каких-либо общеобязательных методологических программ. Провозглашает, напротив, множественность этих программ, их многообразие. Представляет мир как комплекс разобщенных гетерогенных элементов, не оставляя системности, по сути дела, никакого места.

Почему же так произошло? Почему не реализовались радужные ожидания пророков и апостолов системности, или, если говорить более точно, насколько они реализовались? Какое место занимает системное мышление в методологических конструктах на рубеже XX и XXI вв. и есть ли перспективы развития или трансформации этого методологического направления, а если есть, то каковы они?

Сегодня, отдавая должное Берталанфи и его последователям, мы можем констатировать, что системный подход стал одним из самых мощных методологических регулятивов XX в., он превратился во второй половине века в доминирующую познавательную модель.

История цивилизации демонстрирует нам последовательное зарождение и утверждение, а затем и смену различных познавательных моделей, доминирующих на конкретных исторических этапах цивилизационного развития. Так, для Античности была характерна биоморфная познавательная модель живого организма, по аналогии с которой мыслился весь мир. В Средние века утвердилась семиотическая познавательная модель Книги природы, в соответствии с которой мир рассматривался как книга, как текст, т.е. как шифр, который надо прочесть, расшифровав его. Новое время привело к становлению механистической познавательной модели, к взгляду на мир и природу как на часы, т.е. как на сложный механизм.

Продолжая смотреть на цивилизационное развитие под этим углом зрения, мы можем утверждать, что XX в. принес нам становление новой, *системной* познавательной модели. Взгляд на мир с позиций системности привел к существенной трансформации и изменению онтологических, гносеологических, ценностных и деятельностных установок и ориентаций. И первоначок всем этим процессам во многом дал Берталанфи.

Первый опыт последовательной разработки системного подхода в биологии был осуществлен Берталанфи в созданном им варианте «общей теории систем». Основными задачами «общей теории систем» (ОТС), по Берталанфи, являются: 1) формулирование общих принципов и законов систем независимо от их специального вида, природы составляющих элементов и отношений между ними; 2) установление путем анализа биологических, социальных и бихевиориальных объектов как систем особого типа точных и строгих законов в нефизических областях знания; 3) создание основы для синтеза современного научного знания в результате выявления изоморфизма законов, относящихся к различным сферам реальности.

Даже беглый взгляд на этот перечень задач ОТС свидетельствует о том, что Берталанфи делает здесь ряд принципиально новых шагов. Переход к

созданию «общей теории систем» определялся отнюдь не только творческим развитием взглядов автора. Он отражал и общие изменения в социально-культурной атмосфере эпохи, новые проблемы, вставшие перед развитием науки во второй половине века. К тому времени стремительное развитие технического прогресса, широкое внедрение принципов автоматизации, возникновение электронно-вычислительной техники и т.д. привели к тому, что наука и практика стали иметь дело с большими системами, со сложными взаимодействиями их частей и элементов.

Изменилась за эти десятилетия и биологическая наука. Она решительно отказалась от доминировавших ранее лишь организменных подходов, быстро двинулась к познанию как суборганизменных, так и надорганизменных закономерностей. Этот процесс предполагал более пристальное внимание к анализу сложных взаимоотношений как внутри каждой из этих областей науки о жизни, так и между ними. Возникла потребность в разработке новых принципов интеграции знания о живом. Традиционный организменный стиль мышления в биологии был потеснен новым, популяционным мышлением.

Таким образом, настоящим требованием времени стала задача разработки методов познания сложных объектов как систем. Вместе с тем была остро поставлена проблема общепhilosophического осмысления и обоснования этих методов, разработки общеметодологической концепции.

В целостной системе методологии и мировоззрения принцип системности играет роль одного из ведущих принципов интеграции научного знания. На его основе появляется возможность для осуществления системного подхода к анализу объективных системных образований действительности. Дело в том, что реальная системность объектов действительности, их целостная многоуровневая взаимосвязь и взаимозависимость далеко не всегда являются очевидным фактом. Как правило, ее надо выявить в познавательном движении, вычленив и обосновать. Сложность этой задачи обуславливалась тем, что долгое время многие системные образования рассматривались как несистемные. Это происходило как из-за отсутствия системной ориентации познания, так и из-за неразработанности методологических приемов представления в познании объектов как систем, неразработанности соответствующего категориального аппарата. Поэтому успешное решение данных проблем является одним из основных моментов в философском обосновании системного подхода.

Таким образом, можно сказать, что при разработке принципа системности в биологии возникла еще одна непосредственно методологическая задача — задача изучения процесса систематизации знания, полученного при конкретном осуществлении данного принципа. Эта задача состоит в том, чтобы исследовать различные познавательные подходы в биологии, изучить их место и роль в общем процессе познания биологических объектов, их эвристические функции и гносеологические аспекты взаимо-

действия. Иными словами, принцип системности должен быть применен и к самим принципам познания, к оценке тенденций и направлений биологического исследования.

Принцип системности в сфере биологического познания предстает таким образом, как путь реализации целостного подхода к объекту в условиях учета сложнейшей и многообразной дифференцированности знания, достигнутого в современной науке о жизни. Этот принцип ведет к объединению разных теоретических идей в биологии, в частности идеи теории организации и теории эволюции, установлению путей их синтеза, осмыслению их взаимодополнительности. Концепция системной организованности дает возможность по-новому подойти к проблеме уровней организации живого, к определению критериев их выделения.

Выяснение внутренних механизмов структурной организованности биологических объектов, наследственности и изменчивости живого позволяет конкретизировать на системном пути тенденции и закономерности эволюционного процесса, глубже понять природу элементарных биологических актов, характер взаимодействия различных факторов эволюции. В последние годы в биологии все более настойчиво выявляется необходимость дополнения популяционного подхода к анализу эволюционных процессов подходом экологическим, создания единого эколого-эволюционного подхода. Эти задачи могут быть решены только на основе принципа системности.

Новые направления для применения системных идей в науке о жизни возникают в связи с бурным развитием на современном этапе проблемной и клеточной инженерии. Открывающиеся возможности направленного конструирования живых объектов в лабораторных условиях остро ставят методологический вопрос о принципах и критериях подобного конструирования. Поскольку одним из главных факторов развития геноинженерных исследований становится целеполагающая деятельность исследователя, постольку ее необходимыми характеристиками должны стать ясное видение и четкое знание как экологических, так и эволюционных закономерностей развития живых организмов.

Интенсивный процесс решения одних методологических проблем и постановка других свидетельствуют о том, что в биологии идет масштабный процесс формирования системного мышления. Умение биолога-исследователя рассматривать живые объекты как системы, соответствующим образом анализировать эти системы, системно классифицировать и обрабатывать накопленные по проблеме данные — все это является одной из доминирующих тенденций современного научного познания биологических объектов. При этом следует особо подчеркнуть, что на системном пути открывается возможность оптимального решения проблемы соотношения дифференциации и интеграции в сфере биологического познания, преодоления противоречия «интегратазма» и «редукционизма».

Системный подход в современной биологии выражает реальный процесс исторического движения познания от исследования единичных частных явлений, от фиксации каких-то отдельных сторон и свойств объектов к постижению единства многообразия любого биологического целого.

К концу XX в., на пике становления идей глобального эволюционизма, все более отчетливо стало осознаваться: для того чтобы стать поистине глобальной, эволюционная стратегия должна быть дополнена стратегией коэволюционной, т.е. изучением совместного сопряженного развития эволюирующих систем с взаимными селективными требованиями. Подобные процессы были обнаружены и изучены в биологии уже весьма давно. Однако они рассматривались как периферийные, маргинальные процессы, призванные объяснить виды симбиотических отношений: хищник—жертва, аменсолизм, паразитизм, комменсализм, протокооперация, мутуализм и др.

Осознание универсальности коэволюционных отношений началось как бы с «верхних этажей», с отношений общества и природы, человека и биосферы. Через историю всей человеческой цивилизации проходят две взаимоисключающие стратегии отношений человека и природы: установка на покорение природы и установка на смирение перед ней. Катастрофическое нарастание экологического неблагополучия на Земле в наши дни способствовало осознанию ограниченностей и тупиковости обеих этих стратегий. Все яснее ныне понимание того, что нельзя делать ставку только на антропогенные или только на витальные, природные факторы. Лишь учет их органического взаимодействия, взаимосвязи, взаимозависимости, лишь четкое понимание закономерностей их сопряженности, коэволюции может стать залогом успешной разработки новой стратегии отношений человека, общества и природы. Впервые обратил внимание на эти закономерности В.И. Вернадский, сформулировавший свою концепцию перехода биосферы в ноосферу. Однако он не использовал еще термина «коэволюция», хотя, по сути, развивал коэволюционные идеи в понимании взаимодействия человека и природы. С концепцией коэволюции человека и биосферы в отечественной литературе первым выступил Н.В. Тимофеев-Ресовский в 1968 г. Затем, в работах Н.Н. Моисеева и многих других исследователей, эти идеи были всесторонне обсуждены и обоснованы. Хотя при этом еще недостаточно осознавалось, что огромный пласт коэволюционных проблем взаимодействия общества и природы есть лишь частный случай универсальной коэволюционной стратегии, приложимой ко всей реальности. Первой работой, в которой идея коэволюции была осознана как универсальная, стала книга С.Н. Родина¹. В ней на большом фактическом материале раскрыта универсальность коэволюционных процессов на всех уровнях — от молекулярной эволюции до эволюции биосферы и эволюции идей. Фило-

¹ См.: *Родин С.Н.* Идея коэволюции. Новосибирск, 1991.

софское обоснование коэволюции как новой познавательной модели и перспективной стратегической установки цивилизационного развития дано в работе «Философия природы: коэволюционная стратегия»¹. Здесь показано, что идея коэволюции ныне все более осознается в своей философской глубине и становится центральной для всего эволюционистского способа мышления. Коэволюционная установка оказывается ныне и регулятивным методологическим принципом биологических наук, задающим способы введения ими своих идеальных объектов, объяснительных схем и методов исследования, и одновременно новой парадигмой культуры, позволяющей осмыслить взаимоотношения человечества с природой, единство естественно-научного и гуманитарного знания.

Коэволюционная стратегия открывает новые перспективы для организации знания, ориентируя на поиск новых аналитических единиц и способов понимания сопряженности мира природы и мира культуры, осмысления путей совместной эволюции природы и человека, биосферы и ноосферы, природы, цивилизации и культуры. Эта стратегия позволяет преодолеть разрыв между эволюционистским подходом к природе и эволюционистским подходом к человеку, наметить пути синтеза между эволюционизмом в биологии и эволюционизмом в социокультурных науках. Критерием для выделения коэволюирующих процессов в различных областях реальности выступает отнюдь не только сопряженность процессов развития, но и их направленность, автономность участвующих во взаимодействии компонентов, процессуальность, кооперативность, полифоничность взаимодействующих процессов.

Таким образом, можно утверждать, что системный подход, ставший одним из важнейших методологических регулятивов в XX в., не потерял своего значения и своих эвристических возможностей и для нашего времени. Напротив, он продолжает творчески развиваться и трансформироваться, порождая новые методологические ориентации и акценты. Это ярко проявилось в становлении новой коэволюционной познавательной модели. Этому же способствует и становление синергетики как еще одной разновидности трансформации идей системности. В частности, системную теорию эволюции, развитую Е. Янчем, можно назвать моделью системного эволюционизма. А.П. Огурцов убедительно показал, что взаимоотношение изменчивости и устойчивости, понятое как механизм эволюции, получило в работе Янча значение механизма коэволюции — сопряженной эволюции различных процессов и структур, которая разворачивается в незамкнутых круговоротах, расширяющихся спирально². Концепция Янча представляет собой наиболее обобщенную философскую

¹ См.: Карпинская Р.С., Лисеев И.К., Огурцов А.П. Философия природы: коэволюционная стратегия. М., 1995.

² Там же. С. 150—155.

концепцию системной самоорганизации природы, причем идеи самоорганизации и коэволюции в ней тесным образом взаимосвязаны.

2.6.5. Воздействие биологии на формирование новых норм, установок и ориентаций культуры

Наступивший XXI век укрепляет высказывавшиеся уже давно прогнозы, что это будет век биологии. Еще сравнительно недавно, в середине XX в., высшей планкой в интегральной оценке социальной роли биологии было утверждение, что она превращается из собственно академической науки в многообещающий производительный ресурс общества. Ныне подобное утверждение представляется верной, но далеко не полной оценкой вклада биологии в функционирование социума. Развитие биологии в наши дни дает все больше плодотворных идей и дерзких вызовов действующим нормам и установкам для нового осмысления *онтологических, методологических, ценностных и деятельностных* подходов, имеющих широкие выходы за пределы собственно биологии — в науку и культуру в целом.

В *онтологическом* плане — это прежде всего новое понимание природы, освобожденное от натурфилософских представлений о природе как существующей вне и независимо от человека. Содержание философии природы под воздействием биологии начинает в последние годы кардинально переосмысляться — из некоей мировой схематики, представленной в предшествующих натурфилософских концепциях, она все более становится философскими размышлениями человека, существующего в природной среде, вовлеченного в сложную сеть взаимоотношений с природой. Именно человек в абстрактной философской форме выражает те предельные основания понимания природы, на которых строятся и наука, и духовное, и материальное производство. Картина природы с этой точки зрения — это картина наших взаимоотношений с природой. Природа втянута в горнило человеческой деятельности и человеческих взаимоотношений и не может быть осмыслена вне этих отношений, вне исторического мира культуры.

С *познавательной, методологической* стороны весьма характерно, что именно в сфере биологического познания зарождались установки и идеи, которые, функционируя в биологии, впоследствии перерастали ее рамки, становясь общекультурными познавательными ориентациями и моделями. Прежде всего это относится к идеям целостности, организации, развития, системности.

Изначальное восприятие живого как некоей целостной системы сыграло существенную роль в формировании направленности биологического познания, в придании ему определенного синтетического статуса. «Мне кажется, — писал В.И. Вернадский, — философия холизма с ее но-

вым пониманием живого организма как единого целого в биосфере, т.е. естественного, самостоятельно выявляющегося живого тела, впервые пытается дать новый облик теории познания»¹.

Развитие биологического познания, накопление большого количества новых данных, прогресс сравнительных и экспериментальных исследований все более неопровержимо свидетельствуют о том, что организм не является простым агрегатом атомов, молекул и клеток, что процессы жизнедеятельности нельзя объяснить лишь механическим взаимодействием, аддитивным суммированием физико-химических составляющих. Задача теоретико-познавательного осмысления этих данных оказалась возможной только на основе концепции целостности, преодолевающей ограниченности механицизма и витализма. На этом пути в начале XX в. американскими исследователями Р.В. Селларсом и Г.Ч. Брауном была разработана концепция структурных уровней, в основе которой лежало представление о том, что уровни организации материи отличаются присущими каждому из них классами законов, а следовательно, и определенной целостностью, качественной специфичностью.

Системные представления об организации живого разрабатывались в эти годы и русскими учеными А.А. Богдановым, В.И. Вернадским, В.Н. Сукачевым, В.Н. Беклемишевым. В 1912 г. Богданов опубликовал первое издание своей «Всеобщей организационной науки (тектологии)», в которой, рассматривая универсумы природы, социальной деятельности человека и культуры как изоморфные структуры различной степени организации, приходит к выводу о необходимости создания всеобщей организационной науки. Вернадский, развивая традицию органического (целостного) понимания природы, создает свою концепцию биосферы. Соединяя идеи эволюционной теории и данные экологии, Сукачев формулирует целостную биоценологическую концепцию. Согласно ей, закономерности видообразования отражают закономерности эволюции биоценоза и одновременно определяют направления его развития. Беклемишев создает концепцию Геомериды, раскрывающую целостную взаимосвязь законов экологической организации и эволюции живого покрова Земли. В эти же годы Л. Бергаланфи публикует свою организмическую теорию целостности живого. Создавая эту теорию, ученый положил в ее основу представление о том, что живой организм не является неким конгломератом отдельных элементов, а выступает как определенная система, обладающая свойствами целостности и организованности.

Бергаланфи показал, что развитием любой части организма управляет не какая-то мистическая сила, а совокупность условий и взаимодействий, определяемых целостностью организма, обуславливающих развитие любой своей части. Организм, по Бергаланфи, не пассивная, механичес-

¹ Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. М., 1988. С. 187.

кая, машиноподобная система, лишенная активности и подчиняющаяся лишь внешним стимулам, а активная целостностная система.

Дальнейшему развитию целостных и системных представлений в биологии способствовало возникновение ряда новых интегральных наук, изменение самого стиля мышления в науке о жизни, ведущего к утверждению системного эволюционно-экологического мышления.

Учет сопряженного развития идей экологии и эволюции способствует формированию нового стиля мышления, вносящего существенный вклад в создание новых установок культуры. Две фундаментальные идеи, берущие свое начало в биологии — идея развития (эволюция) и идея организации (экология), подтверждая свою всеобщность и универсальность для отражения различных форм природных и культурных процессов, демонстрируют при этом свою глубинную взаимосвязанность, взаимосопряженность, когерентность, выражающуюся в формировании эволюционно-экологического мышления. Синтез эволюционных и экологических идей на путях контроля и сознательного регулирования биоабиотических отношений и процессов приближает решение ряда фундаментальных стратегических проблем завтрашнего дня. Прежде всего — это задача стабилизации и воспроизводства природных ресурсов, создание управляемых высокопродуктивных биогеоценозов, адаптивно-ландшафтного землепользования, разработка и создание различных замкнутых экологических систем и т.д. Эволюционно-экологическая ориентация исследований оказывается остро необходимой в связи с бурным развитием методов генетической и клеточной инженерии. Только на основе учета эколого-эволюционной целостности природных объектов можно избежать негативных последствий волюнтаристского, несобранного с объективными законами вмешательства в природу. Синтез идей экологии и эволюции имеет существенное значение для объединения представлений естественных и общественных наук, для понимания коэволютивных закономерностей развития природных и культурных систем как в методологической, так и в мировоззренческой областях.

Подчеркивая важность и актуальность названных выше онтологических и методологических проблем в осмыслении воздействия биологии на культуру, нельзя не отметить, что новые *нравственно-этические* и *деятельностные* подходы, вызванные к жизни современным этапом развития науки о жизни, еще более остры и проблематичны.

Современная биология — это совокупность наук о мире живого. Жизнь же в большинстве культурных и конфессиональных традиций предстает как высшая ценность. Поэтому вполне естественно, что аксиологические, ценностные аспекты в науках о жизни были изначально широко представлены. Однако в настоящее время новые возможности биологической теории и практики резко актуализировали эту проблематику.

Начиная от сформулированного А. Швейцером принципа «благоговения перед жизнью» (мы не говорим здесь о древних религиозных традициях — ахимсы в джайнизме и пр.), биоэтика символизирует собой принцип уважительного отношения и сострадания ко всем живым существам и природе в целом. Тем самым она смыкается с другим остро значимым ныне направлением — экологической этикой.

В условиях современной техногенной цивилизации, доминантами которой являются природоборческий антропоцентризм и безбрежный техноцентризм, ориентация на биоцентрические и экоцентрические начала пробивается с большим трудом.

Эксперименты на животных в интересах развития науки проводились зачастую с использованием негуманных, неоправданно жестоких методов. Задача состоит, естественно, не в полном запрете подобных исследований, а в разработке этико-правовой регламентации их. Так, в 1985 г. Международным советом медицинских научных обществ были приняты «Международные рекомендации по проведению биомедицинских исследований с использованием животных». Среди них — рекомендации использования минимально возможного количества экспериментальных животных, минимизация дискомфорта, дистресса, боли; стремление к замене экспериментальных животных за счет использования математических моделей, компьютерного моделирования и биологических систем *in vitro* и т.д.¹

Определенный вклад в осмысление биоэтики внесло и такое международное движение, как «Глубинная экология». Его представители, в частности Б. Дивол и Дж. Сешенс, определяя базисные принципы глубинной экологии, отмечали ценность процветания всех форм жизни на Земле; независимость ценности биоразнообразия от утилитарной пользы для человечества; утверждение как одного из ведущих критериев человеческой жизни существования человека с учетом внутренней ценности всей природы, а не только с учетом все более высоких стандартов собственно человеческой жизни и т.д.²

Вторым направлением биоэтики как новой науки на стыке биологии и культуры является развитие биомедицинской этики, обсуждающей этические проблемы отношений «врач—пациент», проблемы биомедицинских вмешательств в жизнь человека и т.д. Возникновение этой новой области исследований, в добавление к давно существующей традиционной медицинской этике, определяется массированным введением в повседневную практику новых биомедицинских технологий. Их применение вызывает

¹ См.: Введение в биоэтику. М., 1998. С. 370—372; Лукьянов А.С., Лукьянова Л.Л., Чернавская Н.М. Биоэтика. Альтернативы экспериментам на животных. М., 1996.

² См.: Devall B., Sessions J. Deep Ecology: Living as if Nature Mattered. Solt Lake City, 1985; Сид Дж. и др. Думая как гора: на пути к совету всех существ. М., 1994.

множество сложнейших вопросов морально-этического и правового порядка. Среди них — проблемы искусственного оплодотворения, суррогатного материнства, пренатальной диагностики, методов пересадки и трансплантации органов и тканей, определение момента смерти возможного донора, проблема эвтаназии — добровольного ухода из жизни и т.д.

Исследования по биомедицинской этике начинают приобретать систематический характер. Сделан ряд шагов по их юридическому закреплению: созданы национальные комитеты по биоэтике во многих странах, приняты международные документы¹.

К ведущим принципам биомедицинской этики относятся следующие: принцип «не навреди», принцип «делай благо», принцип уважения автономии пациента, принцип справедливости. Главная задача этического регулирования биомедицинских исследований — оградить человека от сопряженного с ними риска. Этим целям служат все принципы биомедицинской этики, принцип информированного согласия пациента и факт обязательного участия в процессе решения независимого этического комитета.

В развитии этого направления все более широко сочетаются этические и деятельностные подходы на стыке современной биомедицины и социального бытия социума. Однако далеко не все деятельностные подходы, развиваемые на основе современной биологии, столь благостно ориентированы. В стремительно идущем процессе коммерциализации развития современных биотехнологий тревожных вопросов, пожалуй, больше, чем успокаивающих ответов.

Ф. Фукуяма в своей работе «Наше постчеловеческое будущее» пишет о происходящей ныне биотехнологической революции, характеризует ее вызовы, которые она ставит перед человечеством, перед обществом, перед политикой. Эта революция, с его точки зрения, не просто нарушение или ускорение размеренного хода событий. Она приводит к тому, что будущее человечества оказывается открытым, непредзаданным и в решающей степени зависит от наших нынешних решений и действий².

В этой связи П.Д. Тищенко, философски оценивая идущие процессы, отмечает, что биотехнологиям как специфическому виду техники присуща определенный типа власть над жизнью людей, т.е. биовласть. Биотехнологии, пишет он, ставят под вопрос существование и сущность (самоидентичность) человечества в целом. Трудно сказать, в каком смысле человек останется «собой», если поменяет свою генетическую идентичность, включив в свой геном, к примеру, часть генома крыс для повышения ус-

¹ См.: Философия биомедицинских исследований: этос науки начала третьего тысячелетия. М., 2004; Введение в биоэтику. М., 1998.

² Fukuyama F. Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution. Farrar, Straus and Giroux. N.Y., 2002.

тойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, часть генома свиней, что откроет дорогу ксенотрансплантациям (огромный резервуар дополнительных органов), определенные геномы растений для более эффективной утилизации солнечной энергии и т.д. и т.п. Подобного рода научные планы плодятся с огромной скоростью. Даже если им далеко до «серьезной» разработки в «металле» — они участники судьбоносной биотехнологической имагинативной игры, задающей доминирующий настрой эпохе и через него самоидентичности человека, — «зеркало», вглядываясь в которое человек узнает или не узнает себя¹.

XX век вошел в историю как век небывалого взлета научно-технического прогресса, становления и глубинного утверждения техногенной цивилизации. Всеми своими достижениями это время обязано реализации норм, идеалов и принципов данного этапа цивилизационного развития человечества. Но именно с ними связаны и все тупики, проблемы и противоречия, оставленные ушедшим веком будущему развитию человечества.

Высокие технологии, возникшие в разных отраслях промышленности на основе новейших достижений науки, существенным образом изменили лик планеты и способ бытия людей. Сбылось предсказание Вернадского, сделанное в начале века, согласно которому «научная человеческая мысль могущественным образом меняет природу. Вновь создавшийся геологический фактор — научная мысль — меняет явления жизни, геологические процессы, энергетику планеты»². Высокие технологии, рожденные в XX в., — ядерные, генетические, компьютерные — привели к овладению людьми новыми мощнейшими источниками атомной энергии, к возможности искусственного конструирования живых объектов с помощью методов генной инженерии, к созданию единой мировой информационной системы. Но наряду с благами, принесенными человечеству, развитие этих технологий обусловило возникновение многих сложных и опасных проблем, которые сейчас широко обсуждаются. Таким образом, осознавая в целом феномен высоких технологий как один из главных итогов XX в., можно уверенно констатировать их широкий выход за рамки собственно науки и техники, их кардинальное влияние на гуманитарную и социальную сферы развития общества.

При этом рефлексия над техническими возможностями, осмысление прямых и отдаленных последствий научно-технических открытий присутствовала, но она исходила — в условиях трагического раскола культуры в XX в. на культуру естественно-научную и гуманитарную — как правило, от представителей гуманитарно-философской культуры (за редкими исключениями в лице гениев-естественников) и мало затрагивала мир естественно-научной и технической культуры, включая и лиц, принима-

¹ См.: Тищенко П.Д. Биовласть в эпоху биотехнологий. М., 2001. С. 144.

² Вернадский В.И. Избр. труды по истории науки. М., 1981. С. 231—232.

ющих стратегические решения о развитии и применении научно-технических достижений. Достаточно вспомнить М. Хайдеггера и всех философов техники, глубоко и всесторонне критически проработавших как позитивные, так и негативные аспекты технической экспансии XX в.

Еще на заре атомной энергетики в 1922 г. В.И. Вернадский писал: «Недалеко время, когда человек получит в свои руки атомную энергию, такой источник силы, который даст ему возможность строить свою жизнь, какой захочет... Сумеет ли человек воспользоваться этой силой, направить ее на добро, а не на самоуничтожение? Дорос ли он до умения использовать ту силу, которую неизбежно должна дать ему наука? Ученые не должны закрывать глаза на возможные последствия их научной работы, научного прогресса. Они должны себя чувствовать ответственными за все последствия их открытий. Они должны связать свою работу с лучшей организацией всего человечества»¹.

Можно вспомнить, как задолго до появления клонированной овечки Долли, тогда, когда только возникла сама идея генетического клонирования живых объектов, в 1970 г. в журнале «Вопросы философии» был проведен круглый стол «Генетика человека: ее философские и социально-этические проблемы»², на котором очень профессионально и глубоко обсуждались философские и социально-этические проблемы и последствия самой идеи клонирования живых организмов. Но дальше подобных обсуждений дело не пошло, эти идеи замечены не были.

В то же время на рубеже веков все более явственно осознается исчерпанность традиционных познавательных, ценностных и деятельностных регулятивов культуры, их несостоятельность в осмыслении и обеспечении реалий развития нашего времени. На смену им идут новые нормы и идеалы, рождающиеся буквально на наших глазах в трагических коллизиях современного мира. Отечественный ученый Н.И. Конрад ярко писал об этом: «В настоящее время человек подошел к овладению самыми сокровенными, самыми великими силами природы, и это поставило его перед острым вопросом — вопросом о себе самом. Кто он, человек, овладевающий силами природы? Каковы его права и его обязанности по отношению и к природе, и к самому себе? И есть ли предел этих прав? А если есть, то каков он?» При этом ученый не только задает этот фундаментальный для современности вопрос, но и предлагает свой ответ на него: «Если видеть в гуманизме то великое начало человеческой деятельности, которое вело человека до сих пор по пути прогресса, то остается только сказать: наша задача в этой области сейчас — во включении природы не просто в сферу человеческой жизни, но в сферу гуманизма, иначе говоря, в самой решительной гуманизации

¹ Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. М., 1988. С. 3—4.

² См.: Вопросы философии. 1970. № 7, 8.

всей науки о природе. Без этого наша власть над силами природы станет нашим проклятием: она выхолостит из человека его человеческое начало»¹.

Кратко резюмируя новые, формирующиеся ныне под воздействием биологии регулятивы культуры, можно сказать, что в познавательной сфере — это новая организация знания, синтез естественно-научного и социогуманитарного знания, в сфере аксиологии — это гуманизация всех отношений человека и к другим людям, и к природе, реализация принципа ненасилия, в сфере деятельности — это сотрудничество, кооперация, взаимопомощь.

По мере усвоения и утверждения этих новых норм и идеалов вырисовывается и новая, более оптимистичная картина научно-технического развития человечества (в том числе и на основе высоких технологий). Ведь продолжение научно-технического развития на базе прежних цивилизационных установок с неизбежностью ведет к нарастанию негативных последствий НТР, глобальному экологическому кризису и неминуемому коллапсу человеческой цивилизации.

Новые же ориентиры и нормы дают возможность, гуманизируя всю систему отношений человека, осуществить новый подход к стратегии научно-технического развития на основе высоких технологий. Неслучайно ныне в ООН, принявшей в 1948 г. Всеобщую декларацию прав человека, которой гордится все демократическое человечество, предложен к рассмотрению Билль об обязанностях человека. Ибо человек, став планетарной силой, должен теперь думать не только о своих правах, но и о своих обязанностях по отношению как к себе, так и к природе. Все это требует переосмысления стратегии развития высоких технологий в плане проведения экспертиз их принятия и осуществления. Однако с учетом мощнейшего воздействия высоких технологий на социальную и гуманитарную сферы существования общества экспертиз, проведенных только специалистами соответствующих областей знания, оказывается явно недостаточным. Возникает настоятельная потребность в проведении социально-философских экспертиз для проектов, имеющих непосредственное воздействие на социальную сферу. Осознание необходимости экологической экспертизы научно-технических проектов с большим трудом, но все же пробивает себе дорогу. На повестке дня стоит еще более кардинальное решение — проведение социально-философских экспертиз для научно-технических проектов, связанных с развитием высоких технологий, оказывающих непосредственное воздействие на общественную жизнь, и прежде всего технологий генно-инженерных, биомедицинских и т.п. И в этом нельзя видеть ущемление прав каких-либо министерств, ведомств, ученых или изобретателей. Наоборот, здесь

¹ Конрад Н.И. Запад и Восток. М., 1972. С. 484.

проявляется совокупная мудрость современного человечества, ставшего планетарной силой, выражающаяся в заботе о своем будущем и будущем идущих за нами поколений.

В последние годы возник целый ряд новых направлений и наук, отражающих эти проблемы. Так, в Греции на базе «Биополитической международной организации» (БИО) под руководством ее президента Агни Влавианос-Арванитис учеными более чем 100 стран мира развивается новое исследовательское направление на стыке биологии и культуры — «биополитика»¹. Можно констатировать, что биополитика представляет собой междисциплинарную область исследований, активно развиваемую ныне в международном масштабе. Биологические знания здесь помогают в выработке новой системы политических идей и ценностей. Как отмечает А.В. Олескин, «биополитика представляет собой результат двух встречных эпохальных, характерных для сегодняшней культуры процессов — социализации и гуманитаризации биологии и в то же время определенной биологизации социальных и гуманитарных наук с включением биологического знания в их орбиту»².

Очень характерна для понимания проблемы соотношения биологии и культуры дискуссия о насилии и ненасилии. Насилие и ненасилие как две альтернативные ориентации в определении стратегии и тактики человеческого поведения и деятельности представлены фактически во всех периодах истории человечества. Однако их соотношение и удельный вес разнятся в различные исторические периоды, в различных культурах, религиях, этносах.

В этой связи естественен вопрос, какая же из этих ориентаций более адекватно отвечает объективным потребностям эволюционного развития, какую из названных тенденций с большим правом можно считать фактором эволюции и двигателем прогресса. В литературе широко представлена точка зрения, согласно которой этот вопрос в науке был снят с возникновением дарвиновского учения. Известно, что Дарвин не только установил факт, но и раскрыл механизм преобразования видов в природе. Силу, вызывающую такие последствия, он определил как *the struggle for existence* — борьбу за существование.

Последователи Дарвина констатировали, что борьба между себе подобными является объективным природным фактором и выживает в этой борьбе сильнейший, который оказывается способным победить. Не случайно и К. Маркс указывал, что дарвиновское представление о наличии объективной борьбы за существование в природе явилось естественно-научным подтверждением его теории классовой борьбы в

¹ См., например: Biopolitics. The Bio-Environment / Ed. by A. Vlavianos-Arvanitis. B.I.O. Vol. 1—3.

² Олескин А.В. Биополитика. М., 2001. С. 8.

обществе. Насилие с подобной точки зрения — объективный фактор прогрессивного развития как в природе, так и в обществе.

Однако обращение к текстам работ Дарвина показывает, что термин «борьба за существование» он понимал не буквально, а как некоторую метафору, в самом широком смысле. «Я должен предупредить, — писал ученый, — что применяю этот термин в широком и метафорическом смысле, включая сюда зависимость одного существа от другого, а также включая (что еще важнее) не только жизнь особи, но и успех в оставлении потомства»¹.

Следовательно, Дарвин, формулируя это ключевое определение своей теории в неявной форме, объединяет различные процессы и различные смыслы. При этом Дарвин, его ученики и интерпретаторы не всегда были достаточно последовательны в метафорическом понимании «борьбы за существование», в ряде случаев трактуя это определение в буквальном смысле.

В то же время существовала возможность иной трактовки. Так, одним из первых К.Ф. Кесслер, за ним П.А. Кропоткин и др. обратили внимание на то, что наиболее приспособленными часто оказываются не те, кто физически сильнее или агрессивнее, а те, кто лучше объединяется, кооперируется, помогает друг другу. Эта позиция получила поддержку и в современной литературе (Б.Л. Астауров, В.П. Эфроимсон, Л.В. Крушинский и др.). Можно сказать, что широкое понимание термина «борьба за существование» наряду с прямой конкуренцией особей друг с другом на равных началах включает в себя и взаимопомощь, и альтруизм как эффективные инструменты борьбы за лучшее приспособление, реальные факторы эволюции. Таким образом, конкуренция и взаимопомощь рассматриваются ныне как две ведущие деятельностные силы эволюции, проявляющие себя в непрерывно идущем процессе коэволюции.

Еще одним направлением нового синтеза биологического и гуманитарного знания является область биоэстетики. Как полагал А.А. Любищев, размышляя о биоэстетике, проблема формы не может быть решена на основе представлений об утилитарной целесообразности, а требует введения понятия эстетической целесообразности, первичной и абсолютной по отношению ко всем конкретным адаптивным гармониям. Эволюция — это природный творческий процесс, который с эвристической точки зрения перспективно исследовать по аналогии с художественным творчеством человека, ибо оба эти процесса — эволюционный и художественный — во многих отношениях обнаруживают замечательный параллелизм. Любая естественная система, будучи неизоморфной филогении, строится на имманентно присущих ей отношениях регулярности и периодичности, выражающих упорядоченный характер много-

¹ Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. СПб., 1991. С. 67.

образия живых организмов. В гармонии системы отражается гармония космоса¹. Эти биоэстетические концепции, отмечает Б.С. Шорников, отчасти восходят к эллинским традициям. Убежденность в правоте античной интуиции мира как гармонично организованного космоса составляла одну из характерных черт мировоззрения Любичева².

В.Е. Борейко, автор книги «Введение в природоохранную эстетику», считает, что природоохранная эстетика как наука и направление в наши дни только начинается³. Красота природы, по его мнению, — мост между искусством, религией, философией и наукой. Ориентиром для ее воссоздания и утверждения могут стать слова великого русского философа В.С. Соловьева, который в своей работе «Красота в природе» писал: «...в красоте, как в одной из определенных фаз триединой идеи, необходимо различать общую идеальную сущность и специально эстетическую форму. Только эта последняя отличает красоту от добра и истины, тогда как идеальная сущность у них одна и та же — достойное бытие или положительное всеединство... Этого мы желаем как высшего блага, это мы мыслим как истину и это же ощущаем как красоту; но для того, чтобы мы могли ощущать идею, нужно, чтобы она была воплощена в материальной действительности. Законченностью этого воплощения и определяется красота, как такая, в своем специфическом признаке»⁴.

В последнее время часто высказываются утверждения о нейтральности науки по отношению к культуре, о нарастании негативных тенденций во взаимодействии науки и культуры. Весь представленный здесь материал дает возможность утверждать прямо противоположную позицию: современная наука, в том числе и биологическая, оказывает все возрастающее воздействие на формирование новых норм, установок, идеалов и ориентаций культуры.

И этот фундаментальный процесс с необходимостью должен получать свой рефлексивно-философский анализ и всестороннюю оценку.

2.6.6. Экофилософия и проблемы формирования социальной экологии

С тех пор как человек существует на Земле, он непрерывно взаимодействует с окружающей его природой. Взаимодействие это носит как непо-

¹ См.: Любичев А.А. Редукционизм и развитие морфологии и систематики // Журнал общей биологии. 1977. Т. 38. № 2. С. 245—263.

² См.: Шорников Б.С. О некоторых проблемах эволюции и математической биологии // Системность и эволюция. М., 1984. С. 83.

³ См.: Борейко В.Е. Введение в природоохранную эстетику. Киевский эколого-культурный центр, 2001.

⁴ Соловьев В.С. Красота в природе // Собр. соч. 1886. Т. 6. С. 10—11.

средственный характер, так и опосредованный. Основу непосредственно-го взаимодействия человека с окружающей его природной средой составляет общий для всех организмов биологический обмен веществ в процессе питания, дыхания и отправления различных выделительных функций. Однако наиболее специфическим и значимым для людей как социальных существ является опосредованный способ взаимодействия с природой благодаря применению различных технических приспособлений, начиная с едва отесанного каменного зубила и кончая современным атомным реактором. При таком взаимодействии также происходит обмен веществ между человеком и природой, но темпы его развития и наращивание масштабов существенно отличаются от непосредственного обмена, поскольку нарастание его не ограничивается естественными размерами тел организмов, а обусловлено развитием знаний и соответственным совершенствованием технических приспособлений, применяемых людьми. Таким образом, взаимодействие в этом случае развивается по принципу положительной обратной связи. Чем более совершенствуются техника и технологии, тем большие массы природного вещества приводятся ими в движение, и этот процесс может идти с непрерывным нарастанием, пока не возникнет какое-либо внешнее непреодолимое препятствие.

Такое препятствие возникло лишь недавно, и им стали ограниченные естественные возможности биосферы, в которой существуют человек и вся порожденная им техническая инфраструктура. Человек никогда не находился в полной гармонии с природой и не довольствовался только приспособлением к ней. Это всего-навсего религиозный миф о первобытном рае, в котором жили Адам и Ева. Почему-то миф этот перекочевал даже в научную литературу по экологическим проблемам.

Если бы наши предки ограничивали свою деятельность только приспособлением к природе и присвоением ее готовых продуктов, то они никогда не вышли бы из животного состояния, в котором находились изначально.

Только в противостоянии природе, в постоянной борьбе с ней и преобразовании соответственно своим потребностям и целям могло формироваться существо, прошедшее путь от животного к человеку. Человек не был порожден одной лишь природой, как это часто утверждается. Начало человеку могла дать только такая не совсем природная форма деятельности, как труд, главной особенностью которого является изготовление субъектом труда одних предметов (продуктов) с помощью других предметов (орудий). Именно труд стал основой человеческой эволюции. Наиболее удачно выразил эту мысль американский ученый Б. Франклин, определив человека как животное, производящее орудия труда (*tool making animal*).

Трудовая деятельность, дав человеку колоссальные преимущества в борьбе за выживание перед остальными животными, в то же время поставила его перед опасностью стать со временем силой, способной разрушить природную среду своей собственной жизни. Так получилось, что

эта опасность, возникнув вместе с человеком, достигла своей предельной степени на рубеже второго и третьего тысячелетий новой эры.

Всю предыдущую историю можно рассматривать в экологическом смысле как шедший с ускорением процесс накопления тех изменений в науке, технике и в состоянии окружающей среды, которые в конце концов переросли в современный экологический кризис. Основным признаком этого кризиса — резкое качественное изменение биосферы, происшедшее за последние 50 лет. Более того, не так давно появились уже первые признаки перерастания экокритиса в экологическую катастрофу, когда начинаются процессы необратимого разрушения биосферы. Такими признаками многие специалисты считают зафиксированное в середине 1980-х гг. разрушение озонового экрана в верхних слоях атмосферы, все более нарастающее обезвоживание материковых территорий планеты, утрату климатической стабильности и многие другие тенденции в изменении природной среды.

Экологическая проблема поставила человечество перед выбором дальнейшего пути развития: быть ли ему по-прежнему ориентированным на безграничный рост производства или этот рост должен быть согласован с реальными возможностями природной среды и человеческого организма, соразмерен не только с ближайшими, но и с отдаленными целями социального развития.

Все эти вопросы требуют глубокого философского осмысления, поскольку возникла пограничная ситуация неординарного порядка. Во-первых, она касается не отдельных людей или человеческих коллективов, а всего человечества в целом. Во-вторых, необычны темпы развития событий; они явно опережают возможности их познания не только на обыденном уровне, но даже на уровне научно-теоретического мышления. В-третьих, проблема не может быть решена простым применением силовых средств, как это зачастую происходило прежде; во многих случаях решение экологических проблем требует не столько наращивания технической мощи, сколько воздержания от таких видов деятельности, которые, не будучи обязательным условием существования людей, могут быть прекращены или существенно ограничены экологически допустимыми рамками, если они связаны с большим потреблением природных ресурсов. Виды деятельности, обязательные для существования людей, должны быть тщательно продуманы с учетом экологически шадающего режима в отношении как природных ресурсов, так и человеческого здоровья.

Как мы увидим позже, предполагается настолько новое понимание человеком себя, своего места и роли в природном универсуме, что в рамках только прежней философии это сделать не удастся. Сама философия должна также существенно преобразиться в своем понимании природы и отношения к ней человека. По сути, речь идет о новой философии

природы и человека, для которой требуется несколько новое название, образованное от сочетания прежнего термина с приставкой «эко».

Экофилософия передает направленность философской мысли на осмысление недавно возникшей экологической ситуации во всей ее новизне и специфичности с тем, чтобы не допустить ее перерастания в экологическую катастрофу с самыми трагическими для людей последствиями. Тем самым философия обрела новую миссию и гораздо большую, чем раньше, практическую значимость. Она становится областью знания, направленной на спасение человечества от грозящей ему гибели путем критического пересмотра всех направлений человеческой активности и тех областей знания и духовной культуры, которые их обслуживают, а также требований, предъявляемых ему биосферой. Этими требованиями являются:

- 1) биосферосовместимость на основе знания и использования законов сохранения биосферы;
- 2) умеренность в потреблении природных ресурсов, преодоление расточительности потребительской структуры общества;
- 3) взаимная терпимость и миролюбие народов планеты в отношениях друг с другом;
- 4) следование общезначимым, экологически продуманным и сознательно поставленным глобальным целям общественного развития.

Все эти требования предполагают движение человечества к единой глобальной целостности на основе совместного формирования и поддержания новой планетной оболочки, которую В.И. Вернадский называл *ноосферой*.

Научной основой такой деятельности должна стать новая область знания — *социальная экология*.

Каковы же основные особенности предмета социальной экологии и каково ее соотношение с другими областями знания? Прежде всего, насколько оправданно само название новой области научных исследований?

Понятие «социальная экология» не сразу было принято научным сообществом нашей страны по целому ряду причин.

Во-первых, давало о себе знать настороженное отношение к биологизации социальных явлений, о недопустимости которой долгое время предупреждалось якобы с позиций марксистской философии.

Во-вторых, первоначально понятие «социальная экология» было применено несколько в ином смысле в 1920-х гг. социологами чикагской школы Р. Парком и Э. Берджессом в целях изучения особенностей воздействия урбанизированной среды на человека и человеческие коллективы. Понятие «экология» впервые было предложено в 1866 г. немецким натуралистом Э. Геккелем для характеристики совокупности процессов саморегуляции, которые возникают в сообществах организмов при их взаимодействии друг с другом и с окружающей абиотической средой. Та-

ким образом, сразу делался акцент на системном подходе к изучению биологических явлений и на способности к целесообразной деятельности не только на уровне отдельных организмов, но и довольно сложных надорганизменных объединений — биоценозов, вплоть до биосферы в целом как глобальной системы.

Соответственно к основным понятиям экологической науки относятся такие, которые характеризуют системно организованные взаимодействия особей и их совокупностей на основе обмена веществом, энергией и информацией.

Таково прежде всего понятие «экосистема», введенное в научное обращение английским ботаником А. Тенсли (1935) для характеристики устойчивой системной целостности любых организмов со средой их обитания (биотической и абиотической). Это очень удобное понятие, хотя оно и не отличается большой определенностью в отношении своих границ. Экосистемой может быть как любой, сколь угодно элементарный фрагмент биосферы, где есть формы жизни во взаимодействии с окружающей их средой, так и биосфера в целом как глобальное явление.

Для характеристики системной взаимосвязанности разнообразных видов организмов в рамках определенного единства с целью жизнеподдержания немецким гидробиологом К. Мебиусом было предложено в 1877 г. понятие «биоценоз». В 1940 г. оно было дополнено термином «биогеоценоз» по предложению советского ботаника и ландшафтоведа В.Н. Сукачева. Тем самым подчеркивалась важная роль абиотической среды в сложившемся сообществе организмов.

В *социальной экологии* используется принятый в общей экологии понятийный материал и учитываются основные закономерности взаимодействия сообществ организмов с окружающей их средой, поскольку человек и общество в целом являются хотя и своеобразным, но тоже организмом и, следовательно, для них остаются в силе наиболее фундаментальные законы поддержания жизни, изучаемые общей экологией. Конечно, люди в процессе своей деятельности должны реализовать требования этих законов специфическим образом, поскольку главную роль в обеспечении ими обменных процессов с окружающей средой играют различные технические приспособления, но соблюдение людьми законов сохранения и поддержания жизни столь же обязательно, как и любым даже самым малым организмом на планете. До недавнего времени развитие общества происходило при полном неведении о таких законах как обязательных для него, и это оказалось возможно только потому, что воздействие людей на биосферу было не столь значительно, чтобы сказываться на ее состоянии в целом. Локальные разрушения довольно больших участков биосферы происходили давно. Достаточно сказать, что около половины современных пустынь на планете — результат разрушительной для природы деятельности человека. Неслучайно почти все антропогенные пустыни находятся в

тех местах планеты, где существовали самые древние цивилизации. Полагают, что и почти одновременное исчезновение сухопутных гигантов животного мира около 10 тыс. лет назад, скорее всего, связано с неумеренной охотничьей деятельностью древних людей, а также с широко применявшейся практикой выжигания лесов с целью освобождения земли для ведения сельского хозяйства. Однако при всех этих опустошениях биосфера в целом не утрачивала способности к саморегуляции и поддержанию своего пригодного для жизни состояния.

Положение резко изменилось со времени перехода людей от использования древесного топлива для получения энергии к использованию минерального топлива, т.е. со времени такого события в истории общества, которое получило название *промышленной революции XVII—XVIII вв.* Этим феноменом были вызваны сразу два следствия, существенно повлиявшие на состояние биосферы:

- во-первых, на смену ручному пришло машинное производство, началось стремительное развитие предприятий, ускорился рост городов и возникли новые общественные классы с иным образом жизни и иным отношением к природе;

- во-вторых, энергетика, основанная на минеральном топливе, вызвала заметный дисбаланс в химическом и тепловом состоянии биосферы, поскольку в считанные десятилетия оказались высвобождены и выброшены в окружающую среду огромные массы вещества и энергии, накопленные в биосфере на протяжении многих сотен миллионов лет.

Дело, начатое промышленной революцией, было еще более масштабно продолжено в середине XX в. *научно-технической революцией*, когда вслед за машинной энергетикой возникла машинная информатика. Развитие общества с этого времени пошло вперед такими темпами, что это сразу сказалось самым ощутимым образом на состоянии биосферы, которая обнаружила конечный характер практически всех своих жизненно важных параметров и прежде всего запасов пресной воды, воздуха, почвы и биоресурсов. Население планеты возросло многократно и достигло уже более 6 млрд человек. Стало ясно, что время стихийного использования биосферы человеком исчерпало себя.

Современному поколению предстоит совершить переход к *законоупорядоченному и нормативно организованному* использованию биосферы. Какими должны быть эти законы и нормативы? Как их сформулировать и грамотно использовать? Всеми этому и призвана научить людей социальная экология, предмет которой составляют законы соответствия (совместимости) общества и природы.

Центральным понятием в социальной экологии является «система общество—природа», или «социоэкосистема». Это понятие предполагает перенесение на общество законов соотношения части и целого. Разумеется, целым по отношению к обществу будет биосфера, и, следова-

тельно, общество должно обрести функциональную значимость в отношении к той системе, частью которой оно является, т.е. к биосфере. В то же время подчиниться законам биосферы означает для людей решить задачу такой организации своей деятельности, чтобы общество стало *необходимой для биосферы частью*.

Человек, который до сих пор заселяет Землю, при всей его разумности тем не менее не обладает главным свойством, обязательным для любого живого организма, — свойством экологического самообеспечения. Без этого свойства человек не имеет будущего, а обретя это свойство, он настолько изменится по своим взглядам, системе ценностей, по своему отношению к природе и к себе подобным, что это уже будет другое существо, лишь внешне напоминающее прежнее. Вот почему для этого нового существа потребуются новое название *Homo ecologus*.

В целом в современном мире совершается грандиозный переход от эпохи доэкологической к эпохе экологической. Этот переход должен произойти обязательно, так как в зависимости от него находится судьба рода человеческого. От того, сможет ли человек стать экологическим существом, зависит, быть ему на Земле или не быть.

Можно сказать, что идет своего рода экзамен на подлинную разумность человека. На ту разумность, к которой очень высокие требования предъявлял в свое время И. Кант, полагавший, что только в единстве с нравственным долгом рассудочная способность человека обретает черты разумности и мудрости.

Пришло время воссоединения логики мышления и нравственности чувств как условия самосохранения человека путем сохранения среды жизни. Само собой такое преобразование человека не произойдет. Для этого требуется новая система образования и воспитания человека экологической эпохи. Приобщение к социально-экологическим знаниям — обязательное условие новой системы образования, так как нужно прежде всего *знать*, что делать человеку и как *вести* себя в новых условиях. Но и этого недостаточно, так как преобразованием должна быть охвачена вся эмоциональная сфера человека вплоть до формирования у него высокого *чувства ответственности* перед природой и последующими поколениями, которые придут ему на смену и которым он должен оставить Землю в пригодном для жизни состоянии.

2.6.7. Особенности биосферы как области взаимодействия общества и природы

Понятие «биосфера» вошло в систему знаний о Земле сравнительно недавно — в начале прошлого столетия, когда в 1926 г. вышла в свет книга академика В.И. Вернадского «Биосфера». До тех пор слово «биосфера»

хотя и употреблялось в работах австрийского геолога Э. Зюсса, тем не менее не привилось в науке сколько-нибудь прочно в силу недостаточной определенности содержания и, главное, недостаточной обоснованности того, что оно необходимо наряду с обозначениями давно известных геосфер.

В книге Вернадского впервые на богатом фактическом материале было не только раскрыто содержание понятия «биосфера», но и показано, насколько это понятие важно для понимания сущности фактически всех происходящих на поверхности Земли явлений.

В последующих трудах Вернадский всесторонне развил учение о биосфере вплоть до обоснования необходимости ввести понятие, означающее следующий, более высокий этап развития биосферы. Для этого этапа он предложил название «ноосфера», т.е. «сфера разума» — в буквальном переводе с греческого. Указанный термин употреблялся ранее в работах теологически настроенных французских ученых Э. Леруа и П. Тейяра де Шардена, которые имели в виду действительно только лишь сферу разума, функционирующую фактически независимо от материального мира. Вернадский же подразумевал под ноосферой не только сферу духа, но и материальную действительность, преобразованную трудом людей.

Каковы методологические мотивы введения в науку таких новых понятий, как «биосфера» и затем «ноосфера», какую роль сыграли они в развитии научной теории о Земле и в чем их значение для дальнейшего развития наук о природе и обществе? Учение о биосфере не могло возникнуть раньше, чем в естествознании накопилось достаточное количество данных, свидетельствующих о тесной взаимосвязанности в природе явлений органического и неорганического мира.

В работах Вернадского нет универсального, однажды данного понятия биосферы, которого бы он затем придерживался как единственного, но весь ход его рассуждений позволяет считать, что *биосфера — это целостная геологическая оболочка Земли, заселенная жизнью и качественно преобразованная ею в направлении формирования и повышения жизнеспособных свойств*. Организмы не просто живут на поверхности планеты, как в каком-либо обиталище, а тысячами нитей генетически и актуально связаны со своей средой процессами непрекращающегося обмена веществом и энергией.

В свете учения о биосфере становится возможным не только понять динамику вещественно-энергетических процессов на земной поверхности, но и правильно выделить во всей сложной совокупности ее явлений и факторов наиболее важный, определяющий. Им, как полагал Вернадский, является живое вещество планеты, т.е. вся совокупность организмов, населяющих Землю, взятая в их единстве. Такой подход был новым и в корне противоречил общепринятым взглядам в науках о Земле.

Согласно традиционному взгляду, решающая роль в происходящих на планете изменениях отводилась факторам неживой природы: текто-

ническим, гидроклиматическим, зональным, космическим и т.д. Жизнь рассматривалась как эфемерное поверхностное явление, которое можно не принимать во внимание при сравнении с эффективностью воздействия на лик Земли абиотических факторов.

Однако при всей незначительности массы организмам присущи качественно новые пространственно-временные характеристики бытия, в силу чего они развивают исключительную интенсивность метаболических процессов при строгой их направленности, благодаря механизмам целесообразной регуляции, составляющим отличительную черту живого. Кроме того, поскольку жизнь — это процесс, непрерывно самоподдерживающийся и самовозобновляющийся, в ходе жизнедеятельности создается внушительный кумулятивный эффект изменений как самих организмов, так и окружающей среды.

Если исходить из учета не только количественной, но и качественной стороны явлений, то можно более верно разобраться в пестрой картине природных процессов и выделить главное противоречие в развитии биосферы. Таким является противоречие между живой и неживой природой. Разрешение этого противоречия в ходе обменных процессов между организмами и окружающей средой обеспечивает процесс саморазвития биосферы как целостной материальной системы. Нет на земной поверхности более существенного и важного процесса, чем постоянно идущий процесс синтеза и разрушения органического вещества. Все остальные процессы биосферы так или иначе связаны с этим основным и им определяются.

Главное противоречие биосферы представляет пример взаимодействия диалектических противоположностей. Процессы синтеза и разрушения органического вещества исключают и полагают друг друга в одно и то же время в одном и том же наиболее существенном отношении, а именно в отношении взаимосвязи одних и тех же исходных элементов.

Создание органического вещества — это связывание автотрофами в определенном порядке исходных минеральных соединений с помощью главным образом солнечной энергии. Образуются сложные, богатые энергией вещества.

Противоположный процесс представляет собой разложение гетеротрофами сложных органических веществ на исходные минеральные соединения (CO_2 , H_2O и т.д.) и высвобождение энергии связи этих соединений. Высвобождающиеся минеральные соединения и энергия частью используются гетеротрофами и сапрофитами на свое построение, а частью переходят обратно в неживую природу, биогенно преобразовывая ее. Весь процесс получает возможность идти снова и снова до бесконечности именно потому, что он уравнивается противоположно направленными потоками вещества и энергии. Если бы возобладали сколь угодно существенно один из противоположных потоков, система довольно быстро исчерпала бы возможности своего саморазвития.

Как видим, неразрывность противоположностей живой и неживой природы и в данном конкретном случае основана на их диалектическом взаимоотношении друг друга в одном и том же жизненно важном для системы аспекте — движении вещества в качественно различные состояния.

Обменные процессы, идущие в биосфере между живой и неживой природой, отличаются исключительной интенсивностью, масштабностью и носят глобальный характер. По сути дела, все вещество неживой природы в пределах биосферы принимает в нем участие, так или иначе проходя через тела организмов, населяющих ее. Поэтому роль организмов в перемещении и перераспределении вещества по земной поверхности очень велика. Она вполне сопоставима с геологическими факторами, а по некоторым параметрам даже превосходит их.

В свете данных о геологической роли организмов на планете живое вещество предстает не как случайное явление, а как важная часть целостной системы, функционально подчиненная ей и обеспечивающая ее целостность в качественно новом состоянии.

Таким образом, идея о биосфере возникла на основе осознания глобальной функции организмов на нашей планете. Новое понятие потребовалось для того, чтобы отразить в теории качественно новое состояние земной поверхности, обусловленное деятельностью живого вещества.

Взаимосвязь различных видов организмов в биогеоценозах такова, что продукты жизнедеятельности одних видов, вредные для них самих, выступают условием жизнедеятельности других. Складывается, таким образом, непрерывная последовательность цепей питания, каждое из звеньев которых достаточно необходимо и незаменимо полностью. В обобщенном виде эти звенья можно представить как цепочку, идущую от автотрофов через гетеротрофы к сапрофитам, которые, разлагая органическое вещество, обеспечивают возврат химических элементов обратно в неживую природу. Следовательно, в биогеоценозах обеспечивается цикличность обменных процессов, их замкнутость. Однако эта цикличность относительна, так как в неживой природе идет непрерывный процесс совершенствования видов в ходе борьбы за существование.

Каждый органический вид стремится увеличить свою биогеохимическую энергию. Выживают и развиваются те виды, которые более преуспевают в этом процессе. В итоге каждый развивающийся вид способствует общему процессу аккумуляции вещества и энергии в биосфере. В силу обратного воздействия следствия на причину повышение вещественно-энергетического уровня биосферы сообщает органическому миру новый импульс развития и т.д. В целом образуется интегральный процесс восходящего развития всей живой природы.

В свете учения о биосфере все ее компоненты предстают как закономерно возникшие и необходимым образом связанные друг с другом обменными процессами. Каждый компонент играет вполне определенную

и незаменимую для данного состояния роль в поддержании целостного и упорядоченного характера биосферы как системы. Сколько-нибудь существенное изменение любого из компонентов рано или поздно отражается на остальных и обуславливает соответственное их изменение. За счет этого обеспечиваются саморегуляция биосферы и закономерный характер ее изменений во времени.

2.6.8. Экологические основы хозяйственной деятельности

Биосфера как система взаимосвязанных биогеоценозов представляет собой такое целостное образование, в котором развиваются свойства, отсутствующие у составляющих ее частей, но главное — многие свойства самих частей являются результатом саморазвития биосферы как целого. Поэтому биосферу следует отнести к типу *органического целого*.

К сожалению, это обстоятельство не всегда учитывается при изучении и хозяйственном использовании природной среды. Как правило, упускается из виду, что все части биосферы являются продуктом ее собственного развития во взаимодействии с окружающей средой и в ходе постоянного взаимовлияния дифференцирующихся частей друг на друга, в результате чего сформировалась высокоорганизованная система, в которой ни один из ее фрагментов не может существовать в данном качестве вне целого.

Биосфера, как и любая целостная система, равновесна не только с окружающей средой, но и во взаимодействии частей, иначе она не могла бы существовать. Но это равновесие динамическое, оно развивается в борьбе противоречивых процессов от менее активного к более активному полюсу. Живое вещество биосферы в силу особенностей его структуры выступает как более активный полюс взаимодействия, обуславливающий преимущественное движение вещества и энергии от неживой природы к органическому миру. Эта тенденция в развитии биосферы особенно усиливается с появлением человечества. Как более высокая, качественно особая ступень развития материи, человеческое общество выходит за пределы живой природы. Качественно особые черты приобретает также измененная им окружающая природа. Это получило отражение в предложенном В.И. Вернадским понятии «ноосфера».

Вернадский считал, что с возникновением человека и развитием его производственной деятельности к человечеству начинает переходить роль основного геологического фактора всех происходящих на поверхности планеты изменений.

В связи с этим перед людьми встает целый комплекс задач не только научно-технического, но и социального порядка, сводящихся к одной цели — не допустить, чтобы изменения природной сферы происходили

во вред самим же людям и другим формам жизни, придать им разумно направленный характер. Поскольку эта направленность возникает как функция разумной деятельности людей, Вернадский предложил использовать понятие «ноосфера».

Ноосфера — это целостная планетная оболочка Земли, населенная людьми и рационально преобразованная ими в соответствии с законами сохранения и поддержания жизни для гармоничного существования общества и природы. Понятие «ноосфера» станет центральным междисциплинарным понятием и будет играть важную роль в построении целостной системы знаний об окружающей общество природе во взаимосвязанности всех ее частей.

Поскольку понятие «ноосфера» характеризует направленность изменений, происходящих в биосфере под воздействием людей, оно имеет большое мировоззренческое значение как в теории, так и в организации практической деятельности. Именно такую роль играла концепция ноосферы в мировоззрении самого Вернадского: «Ноосфера является основным регулятором моего понимания окружающего». Как видно из других его рассуждений, в свете этой концепции для него представляла более обоснованной мысль о неуничтожимости цивилизации, на которую, как на всякую материальную систему, распространяются законы сохранения при условии соответствия системы среде существования.

Цивилизация культурного человечества — поскольку она является формой организации новой геологической силы, создавшейся в биосфере, — не может прерваться и уничтожиться, так как это есть большое природное явление, отвечающее исторически, вернее, геологически сложившейся организованности биосферы. Вернадский хорошо понимал не только существенное отличие общества от природы, но и необходимость самой тесной, органической связи общества с окружающей средой как с системно организованным целым. Из этой взаимосвязанности и согласованности законов общества и природы должны постепенно возникнуть законы, присущие ноосфере как социоестественному образованию, в котором социальное будет играть определяющую и организующую роль по отношению к природному.

Ведущая роль антропогенных процессов во всей совокупности происходящих в биосфере изменений стала с недавних пор очевидным фактом. В то же время следует заметить, что ведущая роль антропогенного фактора в системе биосферных процессов проявляется пока преимущественно в количественном отношении, но ее никак нельзя назвать качественно ведущей, а скорее наоборот. Воздействие общества на биосферу пока не способствует повышению ее организованности, устойчивости и целостности, т.е. не обеспечивает как раз качественных характеристик. Долго так продолжаться не может. Понижение организованности биосферы имеет предельные значения, которые опасно переступать. Созда-

ние ноосферы прежде всего означает обеспечение связанности социальных процессов с процессами, идущими в биосфере. Достичь этого трудно, но в принципе возможно и, самое главное, необходимо.

Качественно обособившись от природы, люди тем не менее не только генетически, но и всей своей жизнью, а главное материальным производством, теснейшим образом связаны с биосферой. Человеческое общество по своей активности резко выделяется из всех ранее существовавших ее компонентов. Впервые в истории биосферы возникает миграция атомов, не связанная с обязательным прохождением через живое вещество, обусловленная производственной деятельностью с помощью орудий труда. Наряду с геологическим и биологическим круговоротами вещества и энергии возникает производственный, вызванный к жизни людьми.

Принимая во внимание огромные масштабы воздействия человека на природу, следует на основании учения о биосфере как целостной системе разработать научные основы хозяйственной деятельности человека, в которых по возможности учитывались бы даже отдаленные последствия каждого сколько-нибудь крупного изменения, вносимого человеком в ландшафт.

В силу взаимодействия всех частей и элементов биосферы любое воздействие общества на природу через некоторое время возвращается в виде ответного воздействия природы на общество. По закону отражения это возвратное воздействие тем сильнее, чем существеннее было вмешательство со стороны человека. Отсюда вывод: чем более мощными средствами воздействия на природу обладает человек, тем обдуманнее и научно обоснованнее должны быть его действия по отношению к природе.

Преследуя практические цели, человек идет по пути упрощения естественных ценозов, предельно сокращая цепи питания. Он просто уничтожает все организмы, кроме нужных ему. На первый взгляд это экономически оправдано. Однако научная истина не сводится к целесообразности, хотя и включает ее, и отношения с природой нельзя строить только на основе непосредственной выгоды. Нельзя, как в давно прошедшие времена, идти только по пути упрощения биоценозов, особенно в деле охраны природы. Такие обедненные сообщества теряют устойчивость, становятся уязвимыми для вторжения других видов. Это действительно сложная задача — создать богатые разнообразные биоценозы с устойчивыми популяциями, каждая из которых испытывала бы сложные компенсаторные воздействия со стороны других членов сообщества. В создании таких сообществ должны широко и умело использоваться как химические, так и биологические средства воздействия и регулирования естественных процессов.

К сожалению, биологические методы воздействия на природную среду пока применяются слабо, и даже исследования поставлены недостаточно широко, несмотря на то, что эти методы более всего соответст-

вуют законам биосферы и поэтому не причиняют такого большого вреда, как, например, химические.

По-видимому, в воздействии на природные процессы надо придерживаться следующего методологического принципа: самыми эффективными являются методы, которые более всего соответствуют объективной логике самого природного комплекса, и чем сложнее управляемый объект, тем более комплексным должно быть воздействие на него. Законы развития ноосферы соответственно сложности самой системы образуются как оптимальный синтез природных и социальных закономерностей при качественно ведущей роли социального фактора. В силу этого формирование ноосферы — сложный и длительный процесс, требующий наличия определенных предпосылок и условий как объективного, так и субъективного характера.

В совокупности всех предпосылок ноосферы следует подчеркнуть как наиболее важную и одновременно являющуюся социальным условием нового состояния планетной оболочки *необходимость перехода всего человечества к более высокой степени социальной интеграции*. Человечество может выжить только как единое целое. Это положение последовательно проходит во взглядах В.И. Вернадского, выступая, по существу, естественно-научным обоснованием нового состояния общества.

2.6.9. Экологические императивы современной культуры

Исторические судьбы цивилизации самым непосредственным образом зависели от того, как развивалось взаимодействие людей с природой. Существует предположение, что упадок культуры целых народов был в значительной степени определен нарушением природных условий существования в результате неумеренной и неправильной эксплуатации природных ресурсов.

К. Маркс, познакомившийся с исследованиями Фраза о роли почвенного покрова и климата в истории общества, заметил, что если цивилизация развивается стихийно, то она неизбежно оставляет после себя пустыню, затрудняя тем самым возможность своего собственного существования.

Резкое возрастание масштабов и темпов развития общественного производства в эпоху НТР обостряет противоречие между обществом и природой, которая обнаруживает свои ограниченные естественные возможности обеспечить масштабное и ускоренное потребление ресурсов. Возникла необходимость дополнить и усилить естественные возможности биосферы искусственными средствами управляющего воздействия со стороны людей с целью оптимизации обменных процессов между обществом и природой. Тем самым открывается новый важный этап в раз-

нитии взаимодействия общества и природы, а также и в истории цивилизации в целом.

Если до сих пор понятие «культура» охватывало лишь ту часть природы, которая непосредственно осваивалась человеком, то теперь необходимо распространение его на всю природную среду существования человека, включая прежде всего биосферу, а затем и прилегающие к ней области земных недр и космического пространства.

Под культурой в данном случае подразумевается *прежде всего изменение самого характера отношения людей к природе, с тем чтобы оно строилось как осознанное не только в целях использования отдельных ее явлений и процессов, но и на основе понимания всей системы связей, существующих в природной среде и обеспечивающих ее целостный, жизнеспособный характер*. Такое отношение к природе предполагает качественно новый уровень ее познания и практического использования, когда предметом исследования и основой деятельности становятся, помимо тех законов природы, которые учитывались раньше, также экологические законы, т.е. законы саморегуляции биосферы и ее компонентов.

Единственным способом учета требований законов саморегуляции сложных систем является столь же системное изменение всей структуры нашей деятельности, а это и означает преобразование ее культуры.

Культура — одно из наиболее сложных понятий, характеризующих человека не только как творца материальных и духовных ценностей, но и сам способ его созидательной деятельности.

Если раньше подчеркивалась *природопреобразующая* функция культуры и она даже определялась через *противопоставление* природе, то теперь настало время рассматривать как не менее важную *природосохраняющую* функцию культуры и определять ее через *совмещение* с природой.

Такое понимание культуры характеризует ее экологический смысл как способ *воссоединения* человека и природы в отличие от прежнего смысла, который означал *разъединение* человека и природы вплоть до их противопоставления. Преобразование культуры на экологических началах требует радикального изменения всей системы ценностей общества и прежде всего новой парадигмы духовной и поведенческой структуры человека. Главной осью традиционной культуры является антропоцентризм, воспринимаемый как основа гуманизма. Экологическая культура выстраивается вокруг парадигмы *биосфероцентризма* или, как иногда говорят, *жоцентризма*. В конечном счете эта парадигма также выходит на человека как основную цель общественного развития, но не прямо, как раньше, а опосредованно, через задачу сохранения природной среды общества. Отмеченное различие очень важно, так как определяет всю остальную систему приоритетов в экономической, политической, правовой и других сферах общественной жизни. В свете сказанного становится понят-

ной несостоятельность оппонентов экологической системы ценностей, обвиняющих ее в противостоянии гуманистическим идеалам.

Гуманизм экологической культуры более глубок и основателен перед лицом экологической опасности. Он исходит из учета реальных возможностей биосферы обеспечить подлинно человеческие условия существования жителям планеты. Человек должен не просто осознать себя как частицу природного космоса, но, самое главное, — понять свою созидательную, поддерживающую этот космос роль. С позиций такого осознания становится возможным переход от концепции саморазрушительного теперь антропоцентризма к более конструктивной и дальновидной концепции *вита-центризма* с органически присущей ей ответственностью человека за все формы жизни. Тем самым выстраивается система ценностей в том порядке, который выглядит как бы противоположным традиционному, но именно он является единственно допустимым и спасительным в современных условиях: от задач поддержания природы — к задачам социального развития.

На место заносчивого «все для человека» приходит мудрое «все для биосферы, природы» и только затем для человека, насколько это допускается природой, законы которой по мере их познания и нашего подчинения им делают нас подлинно свободными и защищенными от многих бед и невзгод.

2.6.10. Образование, воспитание и просвещение в свете экологических проблем человечества

Великий естествоиспытатель И.М. Сеченов любил напоминать, что человек на 90% продукт воспитания, поскольку природные возможности передачи социальных знаний и опыта ограничены. Слишком сложна информация, которую человек получает за время жизни, а если учесть скорость ее обновления по мере развития общества, то становится понятным, что никакие природные кодирующие и передающие информацию средства не могут так быстро и сложно формироваться и меняться. Поэтому, в отличие от остальных организмов, поведение которых, пожалуй, более чем на 90% генетически запрограммировано, человек получает социальную программу поведения, главным образом, в процессе воспитания и образования. Сначала социальная программа передается человеку от родителей, затем от окружающих его людей и далее от учителей и коллег по работе.

Естественно, что огромную роль в этом процессе формирования личности играют семейные, национальные и вообще исторические традиции, накопленные обществом. Так складывается преемственность поколений и образуется связь времен в истории общества.

Любой социум представляет собой прочный монолит, пока есть эта связь и осуществляется передача исторической памяти. Это обстоятельство остается в силе и для экологического воспитания и образования, но следует помнить об одной его особенности.

Экологические знания и навыки во многом не только отличаются от традиционных, но даже противостоят им, и поэтому предполагают формирование существенно иной системы ценностей и приоритетов, которые составляют духовный стержень личности. Конечно, традиции духовной и поведенческой культуры общества велики и многообразны. Есть среди них и такие, которые можно считать зачатками экологической культуры, но они фрагментарны, не систематизированы и, главное, не являются ведущими в современном обществе, которое по-прежнему увлечено покорением природы и подчинением ее своим целям. Это теперь очень опасное увлечение, чреватое тяжелыми последствиями для самих людей.

Перед воспитателем-учителем стоит отныне трудная задача преодолеть в сознании воспитуемых покорительскую установку в отношении природы, сформировать новую мировоззренческую парадигму личности на сотрудничество с природой, уважительное и внимательное отношение к ее нуждам и потребностям, которые, в конечном счете, оказываются и нашими собственными потребностями, поскольку, при всем нашем отличии от природы, мы остаемся жить в ней и должны подчиняться законам ее системной организованности.

Приобщение к этим новым психологическим и ментальным установкам должно осуществляться как можно раньше, буквально с колыбели, когда начинает формироваться духовный каркас личности. Учебные программы по всем предметам должны быть внимательно проанализированы и пересмотрены, с тем чтобы задать им экологическую ориентацию, если этого еще не сделано, и, разумеется, необходимо найти в сетке часов, начиная со средней школы, место для преподавания специального курса по проблемам социальной экологии, где речь пойдет об общих, фундаментальных законах социоприродного развития в гармонии с природной средой.

Переход от стихийного природопользования к сознательно организованному и нормативному предполагает приобщение людей к новой системе знаний и навыков, ориентирующих на понимание природы как целостного организма со свойственными ему законами саморегуляции и самосохранения, в которые люди должны вписаться своей деятельностью и тем самым способствовать сохранению биосферы как своего собственного обиталища.

Именно в процессе экологически направленного воспитания и образования должно сформироваться то свойство, без которого человек не может долго существовать на планете, — свойство экологического самообеспечения. Пока что он несет в себе, пожалуй, противоположное свойство экологического саморазрушения, и в этом состоит его обре-

ченность. Преодоление такой ориентации в человеке представляет собой главную сложность задачи формирования экологической культуры личности, но теперь ей должна быть подчинена деятельность всех образовательных и просвещенческих организаций, а также средств массовой информации. Все эти учреждения в совокупности обладают колоссальной силой воздействия на людей и во многом способны формировать личность любого наперед заданного типа.

От государства должен идти заказ упомянутым учреждениям на формирование личности экологически ориентированной заданности, если всерьез воспринимать задачу сохранения биосферы и самих себя.

В античной Греции была хорошо продуманная программа гражданского воспитания людей в духе патриотизма и верности долгу служения обществу. В немалой степени этим объясняется то, что небольшая страна вышла тогда в число мировых лидеров и долгое время удерживала ведущие позиции в культуре, производстве, торговле и военном деле. Программа гражданского воспитания называлась «Пайдейя» и имела государственный статус. Настало время не только в рамках отдельных стран, но и на межгосударственном уровне разработать и принять глобальную Программу экологически ориентированного гражданского воспитания и образования людей планеты и согласованно придерживаться тех установок, которые будут в ней прописаны.

Стихийно приверженность экологической культуре у человека не сформируется, поскольку новая система духовных ценностей и установок требует времени жизни нескольких поколений для их выстраивания в сознании.

По-видимому, именно нынешнему поколению жителей нашей планеты уготовлена судьба сделать тот решительный поворот в развитии общества, которого теперь требует уже не только история, но и состояние биосферы. Оно в руках самих людей и будет таким, каковы они сами. Природа и общество планеты находятся отныне в соответствии как части единой глобальной системы, социоприродной по существу.

Именно человек в ответе не только за планету, но и за судьбы последующих поколений. Остается надеяться, что люди поднимутся на уровень той разумности, которая должна быть им присуща со свойственным ей девизом «спаси и сохрани природу и себя, пока это возможно».

Вопросы для самопроверки

1. Как формулируется современное понимание предмета философии биологии?
2. Что собой представляют «три образа» биологии как науки?
3. Каковы истоки постановки вопроса о создании «теоретической биологии» в XX в.? Каково значение принципов редукции, системности и историзма в построении теоретической биологии?

4. Каковы тенденции развития биологии в свете постпозитивистской и постмодернистской философии науки?
5. В чем особенности живого как системной организации?
6. Каковы основные этапы становления синтетической теории эволюции? Какова ее структура?
7. Каково влияние биологической теории эволюции на становление современной концепции глобального эволюционизма?
8. Каково влияние биологии на сферу социально-гуманитарного знания, на становление современной науки о человеке?
9. Охарактеризуйте основные особенности системной познавательной модели.
10. Какова роль системности в процессе интеграции научного знания?
11. Охарактеризуйте роль биологии в формировании познавательных моделей целостности, развития, системности.
12. Назовите основные принципы и ориентации современной биоэтики и биомедицинской этики, биополитических концепций, биотехнологий, биоэстетики.
13. В чем состоит особенность исторически сложившегося отношения человека к природе?
14. Каковы основные причины возникновения экологического кризиса?
15. Определите особенности понимания терминов «биосфера» и «ноосфера» у В.И. Вернадского и в современной трактовке.
16. Что собой представляют пределы биосферы?
17. Каковы пути преодоления конечности природных ресурсов?
18. Что такое экологическая культура, каковы особенности и пути ее формирования?
19. В чем основные особенности и специфика экологического образования?

Темы рефератов

1. Сущность и специфика философских проблем биологии.
2. Характеристика основных этапов изменения представлений о месте и роли биологии в системе научного познания.
3. Проблема системной организации и системный подход в биологии.
4. Воздействие современных биологических исследований на формирование новых норм и установок культуры.
5. Биология в пространстве методологии науки XX в.
6. Биологические основания формирования и развития человеческой культуры.
7. Биология и формирование современной эволюционной картины мира.
8. Основные этапы развития экологии от биологического до социоприродного статуса.
9. Суть теории биосферы и ноосферы В.И. Вернадского.
10. Концепция устойчивого развития общества, проблемы и возможности ее реализации.
11. Экологическая культура и ее роль в преодолении современной кризисной ситуации.

Литература

- Биология и культура / Отв. ред. И.К. Лисеев. М., 2004.
- Биофилософия. М., 1997.
- Борзенков В.Г.* Философские основания теории эволюции. М., 1987.
- Вернадский В.И.* Философские мысли натуралиста. М., 1988.
- Воронцов Н.Н.* Развитие эволюционных идей в биологии. М., 1999.
- Гирусов Э.В. и др.* Экология и экономика природопользования. М., 2002.
- Глушкова В.Г., Макара С.В.* Экономика природопользования. М., 2003.
- Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С.* Экологический вызов и устойчивое развитие. М., 2000.
- Докинз Р.* Эгоистичный ген. М., 1993.
- Жизнь как ценность. М., 2000.
- Заренков Н.А.* Теоретическая биология. Введение. М., 1988.
- Карпинская Р.С.* Биология и мировоззрение. М., 1980.
- Карпинская Р.С., Лисеев И.К., Огурцов А.П.* Философия природы: коэволюционная стратегия. М., 1995.
- Крик Ф.* Жизнь как она есть. Ее зарождение и сущность. М., 2002.
- Лоренц К.* Обратная сторона зеркала. М., 2000.
- Лось В.А., Урсул А.Д.* Устойчивое развитие. М., 2000.
- Методология биологии: новые идеи. М., 2001.
- Природа биологического познания. М., 1991.
- Реймерс Н.Ф.* Концептуальная экология. М., 1992.
- Системный подход в современной науке / Отв. ред. И.К. Лисеев, В.Н. Садовский. М., 2004.
- Философия экологического образования / Отв. ред. И.К. Лисеев. М., 2001.
- Фролов И.Т.* Избр. труды. М., 2002—2003. Т. 1—3.
- Фукуяма Ф.* Наше постчеловеческое будущее: Последствия биотехнологической революции. М., 2004.

2.7. Философские проблемы медицины

2.7.1. Философия медицины и медицина как наука

Медицинское знание в современную эпоху становится важнейшим феноменом культуры, от которого зависит сохранение физического и психического здоровья людей, перспективы развития цивилизации. Это обстоятельство, а также закономерности развития знания вообще и медицинского в частности обуславливают необходимость методологически осмыслить сущность и структуру знания в медицине, исследовать современные теоретические и методологические проблемы его роста.

Медицина как наука — это специфическое единство познавательных и ценностных форм отражения и преобразовательной деятельности. В ней аккумулируются знания о здоровье и болезнях человека, лечении и профилактике, норме и патологии, о патогенном и саногенном влиянии на него природных, социальных и духовных факторов.

Анализ философско-методологических оснований медицины — это прежде всего выяснение отношения к философии как специфическому знанию, как мировоззренческой и общеметодологической основе медицины. Общеизвестно, что философско-методологическая культура — основная предпосылка научно-исследовательского и практического успеха.

Философская позиция в медицине — это определенное понимание гносеологических и ценностно-нормативных оснований медицины, ее норм и идеалов, а также понимание оснований самого медицинского знания в самых различных контекстах — борьбы идеализма и материализма, эмпиризма и рационализма, диалектики и метафизики.

Формирование научных и методологических предпосылок для превращения медицины из натурфилософского состояния в научно-рационалистическое знание также следует искать в философии. Наконец, понимание сущности человека, выступающее как философское и методологическое основание медицины, также необходимо искать в философских концепциях эпохи.

Обращение к анализу методологических проблем медицинского знания — одна из необходимых теоретических предпосылок его развития. Исторический, социокультурный и методологический анализ взаимосвязи медицины и философии в их развитии фокусируется прежде всего на эмпирическом характере медицины, на ее ценностных и познавательных проблемах, выявляет определенные предпосылки прогресса категориального аппарата медицины, поддерживает устойчивость интереса к ее «вечным проблемам» — пониманию сущности человека, его болезней, здоровья и т.д. Подобные исследования вносят немалый вклад

в формирование ядра современного био-, социомедицинского и других видов знания в медицине.

Традиционно философия больше внимания уделяла тем естественным наукам, в которых отчетливо просматривалась теоретико-методологическая фундаментальность, где методы исследования достигли большей степени точности и количественной определенности. На примере этих наук, используя их достижения, философия обосновывала идею тождества бытия и мышления, активного творческого характера отражения, раскрывала диалектику субъект-объектных отношений, выявляла относительное и абсолютное, чувственное и рациональное, эмпирическое и теоретическое в познании, вскрывала закономерности взаимодействия теории и практики, а также показывала роль последних как основы и движущей силы всего познавательного процесса. Чаще всего на их опыте выявлялись закономерности развития научного знания, утверждалась сначала классическая, а затем и неклассические формы рациональности, создавались теории истинности.

Нетрудно также предположить и то, что медицинское знание, медицинские науки представляют собой своеобразную область научного познания и знания, которая имеет свои особые закономерности развития. Прежде всего именно поэтому правомерно говорить о философии медицины. Именно присущее медицинскому знанию своеобразие представляет интерес для философии. Это связано с тем, что здесь соединяются воедино биология и антропология, социогуманитарные, технические, экономические и естественно-научные знания, образующие специфическое единство, специфический комплекс дисциплинарных единиц медицинского знания. Речь идет, следовательно, об изучении особенностей медицинского знания в рамках сложных додисциплинарных и дисциплинарных форм его организации, в рамках теоретических концептуальных схем, научных исследовательских программ и т.д. Это, в конечном счете, вопрос о понимании природы человека и его существовании в конкретно-исторических условиях, а следовательно, проблемы здоровья и болезней, их лечения и профилактики.

Чем сложнее медицинская проблема, тем большую роль в ее изучении играет методология. Наряду со знанием теоретических основ биологии, социологии и других наук для ученого-медика большое значение имеют знание ценностных ориентаций, философско-методологических оснований и методическая вооруженность. Это обусловлено усложнением тех закономерностей жизнедеятельности человека в норме и патологии, которые изучаются медициной и смежными науками на современном этапе. Как известно, на развитие естествознания и медицины XIX—XX вв. сильное влияние оказали марксистская философия, естественно-научный материализм, различные формы позитивизма и аналитической философии, феноменология, экзистенциализм, философская

интропология и другие течения. Все многообразие школ и направлений современной философии, все типы философствования так или иначе проецируются на медицину, формируют философские основания соответствующих традиций в медицине и тем самым по-своему ставят задачу позитивной разработки узловых проблем медицинского знания, способствуют развитию философии медицины. В медицине выявилась вполне закономерная тенденция к расширению ее методологического базиса, к включению в ее объяснительные конструкции новых элементов. Поэтому философско-методологический и логический анализ знания в медицине, когда методологическая и логическая вооруженность стала практической потребностью для любого серьезного и самостоятельно мыслящего исследователя и клинициста, включает, в частности, анализ его развития, интеграции и дифференциации. Для медицины актуален анализ таких методологических проблем, как активность субъекта познания, природа факта, сущность редукционизма, соотношение эмпирического и теоретического и т.д. Эти проблемы были поставлены самой жизнью, прогрессом познания и углубляющимся разрывом с натурфилософскими идеями.

Философия медицины возникла давно, однако вопросы о ее статусе, задачах, основной проблематике и месте в развитии медицины и здравоохранения пока не нашли приемлемого решения. Идея философии медицины как переход к новому этапу осмысления медико-биологических и медико-социальных проблем существовала в XX в., перешла в XXI в. Одна из актуальных задач в этом направлении — ее разграничение с общей теорией медицины как специфической интеграцией естественно-научных и социогуманитарных знаний.

Классификация медицинских наук — еще одна проблема науковедения и философии медицины. Дифференциация и интеграция медицинских знаний, становление дисциплинарной структуры медицинской науки, ее генезис и значение для прогресса здравоохранения — это целый комплекс проблем медицины как мультидисциплинарной системы знания, как науки и искусства, теории и практики.

Особое место в философии медицины принадлежит разработке проблем социально-медицинского знания, на основе которого формируется современная социальная медицина. К кругу таких вопросов относятся, например, проблема взаимодействия культурно-исторических типов общества и типов здравоохранения в обществе (гражданская, социальная и социально-классовая концепции понимания общества и их влияние на решение проблем общественного здоровья, социальную профилактику и организацию здравоохранения, т.е. на социальную медицину). Наконец, влияние научной революции, техники и индустриализации, экономики и демографических процессов на развитие медицины и здравоохранения. «Болезни индустриализации», «болезни цивилизации»,

проблемы эволюции заболеваемости и болезней в обществе — все это проблемы философии медицины.

Научная революция в естествознании наряду с открытиями и кризисом механистической картины мира ускорила переход к неклассической науке, способствовала дальнейшему развитию как диалектико-материалистической, так и неклассической методологии. Медицина в условиях социальных сдвигов и научной революции демонстрировала углубление тенденций перехода от гуморализма и натурфилософии к формированию рационального теоретического уровня медицинского знания, к становлению его дисциплинарной организации.

Философия науки второй половины XX в. значима для медицинского знания тем, что в условиях изменения философско-методологических ориентиров понимания знания — перехода от классического рационализма к современному постнеклассическому (мультидисциплинарность, синергетика и др.) — она получает новые импульсы к развитию.

В связи с влиянием социальной философии и общественных наук на развитие социально-медицинского знания в XX в. намечается тенденция его дальнейшего развития, особенно развитие теоретического знания в сфере социально-профилактических наук. Важное значение придавалось анализу объективной стороны функционирования сферы медицинской науки и здравоохранения, влиянию НТР, экономики, демографических процессов на развитие медицины и здравоохранения на рубеже XX—XXI вв. Особое внимание заслуживали вопросы учета социальных ценностей в выборе стратегий развития здравоохранения: теоретические концепции гражданского и социального понимания общества в XX в. оказывали существенное влияние на решение проблем общественного здоровья, социальную профилактику и организацию здравоохранения.

Анализ стратегии развития медицинской науки в постиндустриальных, индустриальных и развивающихся странах показывает наличие ценностно-смыслового единства медицинского знания в современном мире.

В условиях такого единства проявляются методологические проблемы, в которых отчетливо прослеживается синтез философского, естественно-научного и социогуманитарного знания. Подобный синтез знания в медицине и в науках о человеке позволяет скорректировать технократический и биологизаторский, сциентистский и антисциентистский уклоны, которые в той или иной степени присущи методологическим исследованиям медицинских проблем как у нас, так и за рубежом. Обсуждение «вечных» проблем медицины, открытие новых путей их решения в общем и целом доказывает право на жизнь, на особое место в гносеологии, в системе наук современного медицинского знания с присущими ему особенностями.

Научное знание в медицине может быть представлено в виде ряда теоретических уровней. Прежде всего это теоретические концептуаль-

ные схемы: гуморальная, солидарная, клинико-экспериментальная и мультидисциплинарная — как наиболее абстрактный уровень, предельные основания медицинского знания; научно-исследовательские программы: галенизм, ятрохимия, ятромеханика (ятрофизика), психоаналитические программы, медико-экологическая, измеренческая, технико-технологическая — они могут иметь как наддисциплинарный, так и внутрдисциплинарный характер; дисциплинарный уровень медицинского знания: эндокринология, иммунология, онкология, психиатрия и т.д.; теоретический уровень как основа внутрдисциплинарной организации медицинского знания: теории онкогенеза, теории иммунитета, геронтологии, атеросклероза и др.

Под теорией обычно понимается совокупность предложений, фиксирующих основные связи (законы), свойства и отношения объектов. Если исходить из того, что теоретическая концептуальная схема является в медицине предельно общей теорией, то научные исследовательские программы образуют на ее основе абстрактные модели (патологии, болезни, нормы и др.), тем самым очерчивая область реально сущего.

Понимание онтологических, гносеологических и ценностно-нормативных оснований науки — важная методологическая проблема. Стремление к глубокой обоснованности ведет к созданию систем развернутых аргументов и оснований для доказательства тех или иных положений каждой фундаментальной науки. Основания медицинского знания как некоторые неотъемлемые, имманентно присущие ему свойства связаны с признанием материального единства мира, со спецификой объекта и предмета и с вытекающими отсюда особенностями медицины как науки, с конституированием ее в качестве развитой науки с большим числом научных исследовательских программ, сложным дисциплинарным делением. Важным гносеологическим и нормативно-ценностным основанием медицины является система философских и общенаучных категорий и понятий медицины. Разработка проблем основания медицинского знания связана и с преобразованиями в ее концептуальном аппарате, затрагивающими именно базисные категории, понятия и термины.

Анализ оснований медицинского знания, в отличие от физического и математического знания, пока еще не стал предметом серьезного философского исследования. Переломные моменты развития медицинского знания, когда коренному пересмотру подвергались представления о нем, о характере медицинских абстракций и идеализаций, сущности здоровья и болезни, можно характеризовать прежде всего как периоды кризиса ее оснований. В то же время проблема исследования оснований медицинского знания становится перманентной. Радикальные преобразования, совершающиеся в современных науках — от химии и биологии до лингвистики, — также затрагивают базисные понятия медицины как науки, ее предмет и основания.

В.С. Степин в ряде своих работ анализирует проблему оснований науки, считая при этом, что главными компонентами таких оснований являются научная картина мира, идеалы и нормы исследования (познавательной деятельности), философские идеи и принципы, посредством которых обосновываются в науке картины мира и эксплицируются идеалы познания (философские основания науки). Каждый из них, в свою очередь, внутренне структурирован. Если исходить из того, что цель исследования оснований знания состоит в получении строгого объяснения природы его понятий и объектов, то в этой связи общая логика обоснования научного знания оказывается чрезвычайно близкой логике предметной реальности медицины, задачам обоснования научного медицинского знания. Таким образом, в исследовании необходимо постоянно проводить соотнесение оснований с предметом знания, поскольку эта процедура, по мнению Степина, очень естественно вводит нас в сферу становления совершенно нового типа научности, типа, отличного от того, который представлен экспериментально-математическим естествознанием.

В медицинских науках знание обосновывается, быть может, в большей мере, чем в какой-либо другой науке, на гносеологической установке постижения истины, точности знания и вместе с тем на нормативно-ценностных установках общества. Идеалы научности имеют здесь сложный, комплексный характер: с одной стороны, налицо чисто познавательные процессы (и соответственно естественно-научные преимущества критерии научности), а с другой — нормативно-ценностные отражательные процессы (имеющие преимущественно социогуманитарный идеал научности). Безусловно, у медицинских работников ориентации на объективную истину выступают как первичные по отношению к нормативно-ценностным отражательным процессам.

Хорошо отработанные методологические и методические принципы организации медицинских знаний (эмпирический и теоретический уровни, гносеологический, нормативный и ценностный характер и т.д.) являются важным показателем научности их оснований. Знание этих оснований особенно важно в связи с многогранностью и историчностью объекта этой области человековедения, а также с расширением спектра средств воздействия на человека, популяцию и социальную группу с целью профилактики или лечения. Следовательно, мера обоснования научности медицинских знаний прямо связана с уровнем развития общества, с отражательными возможностями субъекта и с конкретно-историческим характером самого объекта и предмета медицины как науки.

На концептуальном уровне существенное значение имеют такие основания знания, как научная картина мира, идеалы и нормы познания, различные философско-методологические принципы. Общие предпосылки основания и в медицине могут рассматриваться с акцентом на гносеологическое предпочтение, а не на доказательное логическое обоснование.

Так, принцип *Similia similibus curantur* (подобное излечивается подобным) и противоположный ему *Contraria contrariis curantur* (противное излечивается противным) не могут рассматриваться в качестве предельных оснований медицины, имеющих солидное логическое доказательство.

Перспективы развития медицины как науки во многом зависят от рационализации, упорядочения, унификации ее языка, т.е. имеющихся в ней категориальных, понятийных и терминологических систем. В медицине давно обратили внимание на важную роль естественного языка в языке науки, в мульти- и дисциплинарно организованных вербальных системах, призванных на непротиворечивой основе объединить все многообразие категорий, понятий и терминов в медицинских науках.

Центральное ядро языка медицины — собственный понятийный аппарат для выражения эмпирической и теоретической медицинской информации (язык наблюдения, эмпирические и теоретические конструкты), философские категории, лежащие в основании той или иной теоретической системы медицинского знания, а также понятия смежных, взаимодействующих с медициной наук (химия, физика, биология, математика, психология и др.), выполняющие специфические гносеологические функции. Уровень развития и использования языка медицины в соответствующей теоретической и практической сфере деятельности — важный показатель становления науки. Действительно, разработка общих и прикладных теорий в медицине и их приложение в общей патологии, в учении о болезни, здоровье, норме и патологии показывает, что основным инструментом для построения системы знания медицинской науки являются философские и общенаучные категории и ее собственные понятия и термины.

Категории — это не просто общие понятия, выражающие предельно широкий класс объектов действительности. Прежде всего это выражение логики, ступеней развития самого познания; это история человеческого мышления в его неразрывном единстве с общественно-практическим овладением миром.

Философские и общенаучные категории очень близки друг другу. Они частично совпадают, перекрещиваются друг с другом по смыслу. В то же время все они имеют самостоятельное значение, по-своему выражая универсальные стороны объективной действительности.

Все категории так или иначе раскрывают изменение взаимодействия и взаимосвязи событий. Взятые в единстве составляющих его элементов и отношений, такое взаимодействие выступает как целостный процесс или как выражение отношения субъекта к объекту.

В силу своего особого, универсального характера философские и общенаучные категории используются в научном познании, будучи включенными в структуру медицинского знания непосредственно или опосредованно, через понятия и принципы ее частных наук. В теоретической медицине каждая пара категорий диалектики служит методологической

базой решения определенного круга собственно медицинских теоретических проблем. В этой связи следует остановиться на некоторых общезначимых категориях.

Жизнь — это особая, биологическая форма движения материи. Жизнь — это качество материи, которое имеет место при интеграции физических, химических, механических уровней организации и движения материи. Этим, конечно, понятие жизни далеко не исчерпывается. Наиболее удачное философское понимание жизни в рамках исследования «диалектики природы» дал Ф. Энгельс, который отметил, что «жизнь есть способ существования белковых тел, и этот способ существования заключается по своему существу в постоянном обновлении их химических составных частей путем питания и выделения»¹.

Живая система — это объект с определенным уровнем структурной организации и функционирования. Живая система представляет собой систему систем. Каждый уровень организации является системой по отношению к нижележащим уровням, имеет характер автономного целого, а по отношению к вышележащим проявляет свойства зависимой части. При этом при рассмотрении определенного уровня помимо общих свойств, присущих всем живым системам, можно обнаружить черты, принадлежащие именно этому уровню, как в структурном, так и в функциональном плане. Изучение взаимосвязи между процессами (динамикой, функцией) и организацией (структурой) жизни — важнейшая методологическая проблема всего комплекса биологических наук, медицины, экологии и других наук.

Особое место в ряду таких категорий занимает человек. Еще Протагор в V в. до н.э. пытался определить сущность человека: «Человек есть мера всех вещей существующих, что они существуют, и не существующих, что они не существуют». Л. Фейербах видел сущность человека в том, что он единственное среди животных, которое способно смеяться. Имеется еще много различных определений. Не сущность человека (индивида), а родовую сущность человека (человечества) К. Маркс определил следующим образом: «Сущность человека не есть абстракт, присущий отдельному индивиду. В своей действительности она есть совокупность всех общественных отношений»². В медицине понимание человека, его сущности, жизни и деятельности, здоровья и болезни основывается на понимании человеческой жизни в ее биосоциальном и духовном единстве.

Еще одна категория, играющая важную роль в медицине, в понимании человеческой субъективности, профилактики и клиники, организации здравоохранения — это категория «общество». На современном этапе рассматриваются два варианта его понимания. Во-первых, общество — это

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 20. С. 82.

² Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 3. С. 3.

совокупность индивидов, находящихся в процессе производства и воспроизводства своей жизни в определенных общественных отношениях. Во-вторых, общество не есть совокупность индивидов, а в своей действительности представляет совокупность общественных, прежде всего производственных, отношений, в которых люди находятся в процессе производства и воспроизводства своей общественной жизни. Общество — это определившаяся в процессе исторического развития относительно устойчивая система социальных связей и отношений больших групп людей, выступающая как ступень прогрессивного развития человечества. Это такая система, способом существования которой является процесс материального производства.

Специфика основных понятий медицины обуславливается спецификой ее как науки, а также ее объектом — они отражают не только биологическую природу, социальные качества самого человека, определяющие его социальное бытие, но и такие явления, как здравоохранение, общественное здоровье, заболеваемость. Поэтому они могут быть всесторонне, диалектически раскрыты лишь при использовании общеметодологических принципов понимания и интерпретации.

Термины играют важную роль в формировании и развитии медицинско-го знания. В медицине смена одной концептуальной схемы другой ведет к изменению значения медицинских терминов, а в рамках исследовательских программ — к возникновению новых терминов; в дисциплинарных единицах знания также происходит как изменение, так и образование новых терминов. Следовательно, значение всех предметных терминов медицинской теории детерминируется всем контекстом теории, и изменяются они с изменением этого контекста под влиянием практики.

Интерес философии к медицине и к философии медицины продиктован прежде всего внутренней потребностью самой философии самоудостовериться в том, что ее всеобщность (предметная, познавательная и т. д.) действительно всеобща, что она распространяется и на такую особую сферу, как медицина. А интерес медицины к философии диктуется необходимостью обосновать свое знание. Еще Гиппократ подчеркивал: «Должно... переносить мудрость [философию] в медицину, а медицину в мудрость»¹.

В этом движении и философия, и медицина в поисках истины выходят за границы своих базовых сфер и осваивают новые предметные области.

Философия медицины — в ее соотношении с другими видами и способами изучения медицины — является высшей формой познания медицины, постижения и утверждения ее сущности, содержания, смысла, ценности и значения в жизни людей. Ее истоки исторически и логически связаны с возникновением натурфилософских идей о здоровье и болезнях людей. Древнегреческие натурфилософы выдвинули большое

¹ Цит. по: БМЭ. Изд. 3. М., 1977. Т. 6. С. 37.

количество идей, сыгравших огромную роль в развитии медицины. Эти идеи стали зародышем многих последующих, включая и современные, представлений и концепций о внутренней взаимосвязи и единстве философии и медицины.

Онтологическая проблематика философии медицины, стоявшая в центре внимания гуморальной медицины вплоть до конца XIX в., в связи с научной, а затем и научно-технической революцией и соответствующими процессами в самой медицине значительно изменилась. Традиционная философско-медицинская проблематика не только не исчезает, но развивается, углубляется на новой основе. Возрождаются старые, возникают и популяризируются новые варианты понимания нормы и патологии, здоровья и болезни и т.д.

В философии медицины остается ряд традиционных философских вопросов, таких, например, как вопрос о сущности медицины как науки, о предназначении здравоохранения как системы и ее сущности. Все больше на первый план выходят гносеологические и методологические проблемы медицины, анализ процесса и результатов исторического развития медицины и здравоохранения. Развивается философско-методологический анализ медицины, рассматривающий наличное знание как объективный конкретно-исторический результат клинической и познавательной деятельности и как предпосылку его дальнейшего развития. Поэтому в рамках философии медицины следует выделить проблемы, формирующиеся в последние десятилетия: проблему оснований медицинского знания, гносеологические, логико-методологические, онтологические и социальные.

Развитие капитализма и нарастание социальных противоречий, особенно в XIX—XX вв., вызвало к жизни широкий круг социальных вопросов медицины и здравоохранения, которые, в свою очередь, дали начало социальной медицине, социальной профилактике, а также превратились в социальную составляющую философии медицины. Например, социальная или гражданская концепции понимания общества — это определенное решение социальных и экономических проблем здравоохранения, его доступности широким слоям населения, гуманизма, социально-экономические и нравственные основы практического здравоохранения.

Философия медицины призвана выполнять ряд существенных общенаучных функций методологического, гносеологического и аксиологического характера как в плане междисциплинарных связей медицины с философией, гуманитарными и естественными науками, так и в самой системе медицинских наук.

Особо в качестве проблемы философии медицины следует отметить связь клинического мышления с развитием инструментального арсенала медицины, а также с техникой и технологией.

В связи с использованием в современной медицине физико-химических, математических, измеренческих, информационных и других методов познания происходит перестройка самого познавательного процесса и структуры медицинского знания. Здесь же следует отметить и усиливающиеся тенденции формализации знания, проблемы внедрения измерений, создание математических моделей нормальных и патологических процессов. В медицине на этом пути стоят большие трудности, связанные со сложностью во всей цепочке получения новых знаний в данной сфере.

Возрастание роли философии медицины связано и с научно-техническим прогрессом, в том числе с развитием медицинской информатики. Время жизни медицинской информации сокращается, а ее объем возрастает, отсюда — поиск новых междисциплинарных технологий получения и использования вновь создаваемой медицинской информации.

Философия медицины, в отличие от клинической и профилактической научно-практической деятельности, — это не анализ различных ситуаций клинической и профилактической деятельности, а деятельность, ориентированная на анализ общих оснований медицинского знания — идеализма и материализма, эмпиризма и рационализма, интуитивизма и т.д. Философия медицины выступает и как дедуктивная теоретическая система, поскольку общие философские идеи и идеи социальной философии, как всеобщие основания, кладет в основу своих теоретических построений, а также как индуктивная теоретическая система, в рамках которой разрешаются, преодолеваются недостатки различных теоретико-познавательных концепций в медицине. Через философию медицины как конкретную теоретическую форму знания в методологию медицины «входят» идеи конкретно-исторических философских течений (феноменология — проблема «данности», самоочевидности в познании; прагматизм — проблема проверяемости как критерия истины в познании; диалектического материализма — теория отражения и др., аналитическая философия — проблема значения).

Познавательная и оценочная деятельность людей — это не зеркальное отражение явлений и предметов по принципу тождества субъекта и объекта. Данные анамнеза, клиники, лаборатории и фармакологии понимаются, оцениваются, принимаются или отвергаются в соответствии с внутренним миром, тезаурусом, установками, характером и убеждениями субъекта познания. В процессе принятия решений клиницист анализирует ситуацию, исходя из объективных данных и из тех установок, которые составляют ядро его личности. Поэтому неудивительно, что в сходных обстоятельствах (клиническая ситуация) люди ведут себя по-разному. При этом важно иметь в виду, что точность, эффективность и гуманизм технологий в медицине формируются во взаимодействии внутриязыкового контекста и внеязыковой ситуации.

Отсюда понятно, что симптомы болезни — одна из главных предпосылок истинности диагноза, однако симптомы требуют правильности понимания и интерпретации. Поэтому диагноз — это распознавание и интерпретация реальных патологических процессов, подведение их под определенную типологию с использованием модели, предпонимания, формирующегося на основе конкретного опыта или на теоретических построениях, выполняющих функции своего рода «матриц понимания». По своей сути симптомы, синдромы и нозологические единицы являются элементарными моделями, «матрицами понимания» и могут рассматриваться как естественные образы или модели. Таким образом, личностный фактор, включающий понимание и интерпретацию, существенно определяет качество диагноза и эффективность лечения. Если диагноз подтверждается, мы расцениваем его как правильный, истинный.

Системная структура знания в философии медицины, его единство обуславливается как объектом и предметом медицины, так и господствующими в ней философско-методологическими и медико-теоретическими основаниями, внутренней гносеологической однородностью (получение знания для клиники и профилактики), критериями научности и рациональности, свойственными классической, неклассической и постнеклассической картинам мира. Важную роль играет и включенность медицинского знания в многоуровневую систему, о которой речь шла выше. Наконец, это единство обеспечивается научным медицинским языком, системой собственно медицинских понятий, а также измеренческими, информационными и компьютерными технологиями.

Медицинское знание является сложным объектом философского и логико-методологического анализа и может рассматриваться в развитии, а также как сложившаяся система. В зависимости от этого его анализ может вестись с точки зрения единства эмпирического и теоретического, логического и исторического подходов диалектики и метафизики.

Историко-методологический и другие подходы к анализу медицинского знания показывают, что теоретико-познавательные достижения медицины имеют в основе развитие и конкурентные отношения двух (или нескольких) концепций, основывающихся на различных принципах. Например, эмпиризм и попытки создать теоретическую основу медицинского знания сопровождают всю ее историю. Солидарная и гуморальная теоретические концептуальные схемы лежали в основе клинического знания от Античности до середины XIX в. Ятромеханическая исследовательская программа, а затем экспериментальная и клиническая медицина XIX в. и вся медицина XX в. требовали углубленного понимания количественных и качественных отношений в живом, развития на этой основе измеренческого подхода, причем в последние десятилетия он все больше превращается в самостоятельную научную ис-

следовательскую программу. Общеизвестно, что в медицине методологической основой выступал механицизм и биологизм, нозологизм и ангинозологизм, организмоцентризм и «популяционный» подход. В современной медицине важную роль играют правильное решение психосоматической проблемы, соотношения биологического и социального. Кроме того, в медицине наряду с распространенной в XX в. диалектикой начал формироваться синергетический подход, а также технико-технологическая и естественно-научная теоретические концептуальные схемы. Столкновение или взаимодействие указанных подходов (научно-исследовательских программ) проходит через всю историю научной (а частично и традиционной) медицины и фиксирует важность этой грани исследования развития знания в медицине.

Медицинское знание, как и любое знание, социально обусловлено, является неотъемлемой частью определенной эпохи, вписывается в контекст эпохи — в культуру общества, переплетаясь, соединяясь с другими его элементами. Отсюда, с одной стороны, осуществляется «подпитка» медицины экспериментальными, теоретическими и конкретно-научными знаниями смежных наук, привнесение в нее их методов, а с другой стороны — влияние на медицинское знание философских идей, различных ценностных, социокультурных факторов. Контекст эпохи выявляется прежде всего при анализе закономерностей развития медицинского знания (интернализм — экстернализм, кумулятивистский и революционный путь), движущих сил и характера его развития. В медицинском знании контекст эпохи отчетливо прослеживается также в идеалах и нормах знания. Эта проблема применительно к методологии науки всесторонне исследована в работах В.С. Степина. Идеалы и нормы в медицинской науке могут пониматься как установки, определяющие понимание, видение, эмпирическое и теоретическое освоение исследуемых объектов; они задают в самой общей форме цель и метод научного исследования, в соответствии с которым строится научная картина мира, создаются теории и добываются новые факты. Идеалы и нормы в медицине — это, во-первых, ее собственно теоретико-познавательные установки и, во-вторых, — социальные нормативы.

Важным методологическим средством понимания медицинского знания является использование следующих понятий: «теоретическая концептуальная схема», «научная исследовательская программа», «дисциплинарная единица знания» и др. Это позволяет поставить и решить такие проблемы, как достоверный анализ развития медицинского знания, выбор образца в процессе научной деятельности, разработка программы методологического анализа, определение границ научной исследовательской программы.

Теоретическая концептуальная схема — это устойчивая форма знания и научно-исследовательской деятельности. Она обычно существует как

явное представление, как некие исходные отношения, фиксированные в исследованиях теоретического уровня, как стереотипные связи между элементами, включаемыми в теоретический анализ. Тем самым они структурируют все работы в рамках данных теоретических представлений, определяют способ выделения объектов исследования, фиксируют определенное видение исследуемой реальности. В историческом аспекте развитие и теоретизацию медицинского знания можно рассматривать как смену теоретических концептуальных схем. Это достаточно хорошо видно и при анализе переходов от додисциплинарной к дисциплинарной и мультидисциплинарной организации медицинского знания. Термин «теоретическая концептуальная схема» во многих отношениях близок понятию «парадигма». Самое главное в нем то, что теоретическая концептуальная схема, в отличие от парадигмы, лишена идеи эмпирического содержания, ее базисный понятийный аппарат непосредственно связан с философией.

Прогресс медицинского знания находится, как известно, в тесной связи с социально-экономическими процессами, развитием философии, естествознания и техники, с основными культурно-историческими сдвигами в целом. Отмеченные сдвиги ведут к изменениям как в самой теоретической концептуальной схеме, так и, в конечном счете, к ее смене. В этом проявляется единство кумулятивного и некумулятивного характера развития медицинского знания: наряду с накоплением медицинских знаний происходит и их изменение, в ходе которого отбрасываются устаревшие представления, меняется понимание научности и рациональности. Так, с самого зарождения греко-римской и арабской медицины происходила борьба солидаризма и гумореализма с галенизмом как системой анатомио-физиологических положений (Т. Парацельс и др.), результатом чего явилось возникновение ятрохимии (Т. Парацельс, И. Ван-Гельмонт и др.) и ятромеханики (С. Санторио, Дж.А. Борелли и др.) как научных исследовательских программ и их развитие на основе механистического рационализма и эмпиризма Бэкона—Декарта и их последователей. Этим было положено начало формированию новых подходов в рамках старых теоретических концептуальных схем: ятрохимия и ятромеханика вводят элементы новых теоретических предметных отношений. Речь, следовательно, идет прежде всего о том, какие теоретические объекты они признают существующими. Ван-Гельмонт как ятрохимик считал, что все тела состоят из воды и газа, что болезнь есть прежде всего нарушение химического равновесия, в «соках» живого тела содержатся особые начала — «ферменты», участвующие в химических превращениях веществ в организме, целесообразность этим химическим реакциям придает «археи». Ятромеханик Г. Бурхаве дыхание и пищеварение понимал чисто механически — по законам механики, гидростатики, гидравлики. Б. Рамаццини в известной работе «Рассуждение о болезнях ремесленников» (1700) писал: «В наш век вся медицина, можно

сказать, сведена к механике». В соответствии с теоретическими представлениями, признанными в той или иной исследовательской программе, объектам приписываются определенные свойства. Таким образом, уже на этом этапе развития медицинского знания предметом науки становится система так называемых абстрактных, идеализированных объектов, гносеологическая природа которых определяется концептуальной схемой и исследовательскими программами. В свою очередь, их специфика сказывается на характере идеалов и норм научно-медицинского познания. Недаром ятромеханика имеет синонимы: ятрофизика, ятроматематика — представители этой научной исследовательской программы, по существу, первыми в медицине столкнулись с проблемами измерения и точности. Ятрохимия стремилась использовать достижения алхимии в медицине, химически объяснить физиологические процессы в организме.

В основе перехода в медицине от одной теоретической концептуальной схемы к другой лежит прежде всего смена общих методологических установок в связи с изменением философских оснований. Так, солидаризм и гуморализм существенным образом связаны с натурфилософией, клинико-экспериментальная теоретическая концептуальная схема — с естественно-научным материализмом и позитивизмом. Важную роль играют и изменения в фундаментальных науках, имеющие глобальное методологическое значение (классическая механика, закон сохранения и превращения энергии, теория относительности, клеточная теория и эволюционное учение в биологии), а также научная революция конца XIX — начала XX в., научно-технический прогресс второй половины XX в. На смену одним (гуморальной и солидарной) теоретическим концептуальным схемам приходят другие (клинико-экспериментальная, а затем мультидисциплинарная), складывающиеся на основе новых философско-методологических подходов и развития новых научных исследовательских программ и дисциплинарного знания.

Становление исследовательских программ в медицине возможно и в результате возникновения проблемных ситуаций на стыке медицинского знания с концептуальными схемами, отражающими иные объекты реальности. Входя в методологические основы медицинского знания, они становятся важнейшей компонентой исследовательской программы. Так, переход алхимии от поиска «философского камня» к поиску «эликсира жизни» ознаменовал возникновение ятрохимической научной программы в рамках гуморальной концептуальной схемы. Под влиянием механицизма Декарта—Ньютона, который в физике оценивается как новая парадигма, в рамках медицинской солидарной концептуальной схемы возникает ятромеханическая исследовательская программа. Применение феноменологии (в широком смысле слова), идей психологии конца XIX — начала XX в. и герменевтики способствовало возникновению психоаналитических научных исследовательских программ в психиатрии

XX в. Если представить развитие психиатрии как процесс углубления знаний от анатомо-морфологического к физиологическому и от него к психологическому уровню, то именно на последнем уровне — прежде всего для исследования психотерапии неврозов и реактивных состояний («малая» психиатрия, психиатрия «пограничных состояний») — создаются эти исследовательские программы. В медицине XX в. в качестве самостоятельных могут рассматриваться измеренческая, медико-экологическая и другие научные исследовательские программы.

Трудности разработки теоретического знания станут яснее, если обратить внимание и на определенные науковедческие моменты, влияющие на формирование теорий в медицине. Так, если во многих методологических концепциях современных фундаментальных наук — математики, физики, биологии и др. — наблюдается крутой поворот от анализа структуры завершеного знания к исследованию проблем его роста и развития, то в исследованиях по методологии медицины, в силу присущего ей места в системе современного знания, эти направления исследования нуждаются в дальнейшей разработке.

В медицине налицо процесс накопления эмпирических научных знаний, процессы интеграции и дифференциации знаний. Вместе с тем по мере развития науковедения и методологии медицины все отчетливее виден поворот от кумулятивного, статического образа науки к динамическому. Такой поворот в современной науке означает кризис классической кумулятивистской эпистемологии. Учет последнего обстоятельства позволяет конкретизировать общие представления о социально-ценностной ориентации научного знания, даваемые науковедением и философской методологией применительно к медицине, и сделать некоторые выводы о соотношении в ней познавательного и практического аспектов.

Известно, что в исследовательской работе можно выделить три части: первая — цель и задачи исследования, вторая — методы достижения этой цели и третья — полученные результаты и их значение. Такая социально-ценностная ориентация науки на потребности общества приводит к тому, что и цель, и задачи медицинского исследования определяются не только состоянием науки в данной и смежных областях, не только общими познавательными задачами и проблемами, но и потребностями и возможностями общества. По существу, здесь задается концептуальный подход к пониманию научной проблемы, согласно которому недопустимо упрощенное схематическое понимание исторического развития науки, изолирующее ее от конкретной жизни общества и человека, от истории в широком смысле. Действительный ход науки определяется содержанием и объективной ценностью и научных открытий, и в громадной степени их соответствием текущим потребностям общества.

В современных методологических исследованиях актуальной является проблема объекта и предмета медицины. В медицине ее решение имеет

принципиальное логико-методологическое и практическое значение. Как известно, еще не преодолены попытки ее сведения к клинической, а еще уже — к диагностической деятельности, к распознаванию и описанию симптомов, синдромов, отдельных свойств и признаков. Этот подход объективно связан с таким пониманием объекта и предмета медицины, которое ведет к превращению последней, по существу, в эмпирическую науку, к отрыву (и даже к абсолютизации) эмпирических исследований от методологических и теоретических разработок. В медицине длительное время общепринятой была точка зрения, согласно которой ее знания основывались прежде всего на биологии и физиологии. Складывалось искаженное представление о предмете и объекте медицины, ограничивались возможности теоретического обобщения, ослаблялась связь теории с практикой здравоохранения. Например, не уделялось должного внимания изучению индивидуального и общественного здоровья и проблем профилактики.

В самом общем виде к пониманию предмета медицины можно подойти через закономерности, законы, что указывает на тенденцию к большей теоретизации предмета медицинской науки. Подлинно научное определение объекта и предмета медицины становится возможным на сравнительно высокой ступени ее развития с возникновением нормальной и патологической физиологии, теоретической биологии, дисциплинарного деления медицинского знания и базирующихся на этой основе современных теоретических концептуальных схем и научных программ.

Специфика медицины как науки, основывающейся на естественно-научных и социально-гуманитарных знаниях, накладывает отпечаток на понимание ее объекта и предмета.

Предельно широкая постановка вопроса об объекте медицины как науки позволяет в качестве такового считать природу, общество и сознание, духовную жизнь. Предметом медицины в этом случае является их саногенное и патогенное влияние на человека, профилактика заболеваний, диагностика, лечение и реабилитация.

Исторически наиболее ранним подходом к пониманию объекта медицины являются определения, вытекающие из гуморального и солидарного подходов, сторонники которых считали, что объектом медицины является организм человека. В рамках этих подходов понималась как деятельность, направленная не только на излечение человека, но и на предотвращение болезней, укрепление здоровья и продление его жизни. Именно такое понимание медицины мы видим в трудах Гиппократов, Авиценны и других известных врачей-мыслителей. Среди современных медиков и философов имеет распространение, по существу, такой же подход — медицина изучает здорового и больного человека на организменном, психическом, а также на социальном уровнях с целью диагностики, лечения и профилактики заболеваний. Более глубокий подход к объекту и предмету медицины связан с углублением и развитием идеи древних о связи ор-

ганизма и среды. Важность такого подхода состоит в том, что медицина не ограничивается только изучением нормы и патологии в рамках организма. Становится возможным учет внешних социальных и экологических факторов в их этиологическом и патогенетическом значении, возникает популяционный подход. Из сказанного выше может быть сделан вывод об усложнении, углублении понимания объекта и предмета медицины.

По существу, проблема реальности предмета медицины является трансформацией философской проблемы соотношения единичного и общего. В философии эта проблема ставилась в античное время, в дискуссиях номиналистов и реалистов о существовании универсалий: в Средние века как проблема первичных и вторичных качеств, в Новое время корректная постановка проблемы реальности в медицине связана с «разведением» понятий «объективная реальность», «предмет познания» и «предметная реальность» в медицине.

Важной философской и методологической проблемой является классификация медицинских наук. Известно традиционное деление наук на естественные, общественные и технические, а также на фундаментальные и прикладные. Конечно, такого рода классификации относительны, ибо в условиях НТР имеется достаточно большое количество наук, находящихся на стыке или активно обменивающихся идеями и методами друг с другом. Медицина является наглядным примером такого рода относительности классификации наук: о ней говорят и как о науке, и как об искусстве, акцент делают то на ее теоретичности, то, напротив, на ее эмпирическом характере. Постоянно подчеркивают, что она находится на стыке между естественными и общественными науками.

С процессами дифференциации и интеграции медицинских наук обычно увязывают попытки создания общей теории медицины как интеграции естественно-научных и социогуманитарных знаний.

Интеграция и дифференциация в медицинских науках — взаимосвязанные процессы. Дифференциация знаний в медицине, узкая специализация исследований, осуществляемая без необходимой интеграции и координации знаний, содержащихся в области медицины и других наук, может стать основой для возникновения односторонних метафизических обобщений. Столь же опасна и узкая специализация клиницистов без основательной философской и общетеоретической подготовки.

Процессы дифференциации и интеграции знаний — это, с одной стороны, процессы, ведущие к формированию и развитию новых дисциплинарных единиц медицинского знания, а с другой — это междисциплинарный синтез, интеграция медицинского знания. В этом контексте формирование принципиально новых медицинских и биологических дисциплин, как, например, генной иммунологии, ставшее возможным благодаря очередному этапу научно-технического прогресса — яркий пример интегративных междисциплинарных процес-

сов, демонстрирующий специфичность и наукоемкость таких отраслей медицинского знания.

Интегративные процессы в современной медицине расширяют возможности для исследований теоретического и прикладного характера. Современное медицинское познание, в том числе в диагностике, все больше превращается в область комплексного анализа объекта и предмета, а также и самой сложной теоретической, экспериментальной и практической деятельности в медицине.

Процессы интеграции и дифференциации подчеркивают, что медицина — мультидисциплинарная система знания. Знания в медицине оказываются той точкой, где пересекаются фундаментальные закономерности, относимые к клиническому, измеренческому, феноменологическому и другим формам знания. Здесь сосуществуют, переплетаясь между собой, знание научное и вненаучное, базирующееся на научном рационализме новоевропейского мышления и имеющее своими предпосылками неклассическую философию (феноменология, экзистенциализм, герменевтика). Это противоречивое единство должно быть в полной мере осознано, должны быть найдены методологические предпосылки его анализа.

Анализ эмпирических и теоретических проблем медицины свидетельствует о сложности стоящих перед ней логико-методологических задач. Здесь уместно еще раз отметить, что медицину часто характеризуют как искусство, как эмпирическую науку, а это, по существу, лишает возможности подойти к ней с позиций рационализма, сводит проблему к ее анализу с позиций утилитаризма. В этом случае складывается упрощенное понимание — медицина должна лишь открывать, классифицировать и описывать болезни, а также рекомендовать пути их лечения. Такого рода эмпирическая установка воспитывает совершенно определенное методологическое сознание, не учитывающее активность познающего субъекта, не способствующее пониманию проблемы реальности предмета медицины в качестве значимой. В рамках такого эмпирико-натуралистического сознания остается незамеченным отношение знания к субъекту и к действительности во всей его глубине.

Особенности развития медицины в XX в. — это прежде всего накопление огромного объема эмпирических знаний, многообразие теоретических основ клинических и профилактических подходов. Глубокие качественные изменения знания и количественное накопление информации, происходившие в XX в., исключительно важны для ее дальнейшего развития в XXI в. Лавина научной информации в настоящее время ставит проблемы ее рационального использования: от оперативности и эффективности ее использования во многом зависит прогресс современной социальной и клинической медицины.

Дальнейший прогресс в этом направлении следует ожидать от продолжающейся технизации и компьютеризации науки. Вместе с ускоре-

нием темпов накопления информации и ее научным обобщением растет и потребность в философской интерпретации оснований и закономерностей развития медицинского знания, в выработке методик использования его достижений в клинико-диагностической и профилактической деятельности.

В свете сказанного выше об идеалах познания в медицине (как о единстве гносеологической установки на постижение истины и на социогуманитарные нормы и ценности) следует подчеркнуть исторически непрерывный, целостный и закономерный процесс нормообразования в медицине. Здесь, бесспорно, мы имеем дело с закреплением и передачей медицинского опыта, знаний, ценностных установок, понимания социогуманитарной ответственности. В ходе реализации такого идеала научности требуется осмысление как деятельности отдельного врача, так и способов объединения деятельности медиков (и «парамедиков») в одно целое. Насколько полно и всесторонне медики реализуют в определенных конкретно-исторических условиях свой идеал рациональности и научности — этим в значительной мере определяется уровень профессиональной культуры. Вместе с социально значимыми ориентациями деятельности идеал научности образует систему нормативных представлений, регламентирующих духовную и практическую деятельность в сфере медицины и здравоохранения по целям, задачам и перспективам.

2.7.2. Философские категории и понятия медицины

Выражением прогресса в развитии научных знаний Новейшего времени явилась разработка систем философских и общенаучных категорий. Категории — это такие наиболее общие понятия философии, которые не могут быть подведены ни под какие другие более широкие понятия: материя, сознание, дух, диалектика, метафизика и т.д. В различных философских системах, школах и течениях налицо собственные системы категорий. Они различны у тех, кто опирается на диалектическую и метафизическую методологию, у материалистов и идеалистов, у субъективных и объективных идеалистов, материалистов-метафизиков и материалистов-диалектиков.

Диалектическая методология, или диалектика, — это признание наличия объективных наиболее общих связей и отношений в реальном мире, свойственных всем явлениям материального мира, жизни общества и социальных сообществ, духовной жизни человека. К таким объективным наиболее общим связям и отношениям относятся, например, причинно-следственные отношения, необходимость и случайность, единичное и общее, свобода и необходимость. Для материалистической диалектики категории — это отражение объективного мира, результат

обобщения материальной практики и достижений науки, это формы отражения в мысли универсальных законов объективного мира.

Каждая категория объективна по содержанию и субъективна по форме, т. е. отражает объективно сущее в логической, абстрактно-теоретической форме. Общетеоретическое, фундаментальное, как и прикладное знание, в современных условиях определяется тем, насколько анализ возникающих перед ними проблем связан с достижениями в развитии других наук, а также с использованием определенного категориально-понятийного аппарата.

Понятия тех или иных наук обобщают специфические стороны или процессы, происходящие в отдельных областях природы, общества и мышления. Так, например, к понятиям в физике относят атом, массу, энергию, в биологии — организм, вид, популяцию, наследственность, изменчивость, в медицине — здоровье, болезнь, в политэкономии — товар, деньги и т.д. Термины — еще более конкретны: ампер, киловатт, гигабайт и др.

Однако плодотворность общетеоретических, фундаментальных исследований, их эффективность в немалой степени зависят и от того, в какой мере они философски осмыслены, имеют философское обоснование. Трудности, с которыми сталкиваются фундаментальные исследования, связаны именно с выходом за рамки устоявшихся представлений, сложившихся в границах какой-либо отдельной фундаментальной науки. Такой выход возможен на путях философского осмысления широкого комплекса проблем, выдвинутых самим ходом научного познания. Отражая то общее, что присуще всему конкретно-ограниченному, категории аккумулируют знание, их гносеологическая правомерность не может быть ограниченной: они имеют гносеологическую правомерность в равной степени во всех отраслях познания.

Медицинское познание, знания и оценки формируются в рамках определенной категориальной системы с использованием той или иной собственной системы понятий и терминов, а также слов обыденного языка. Для утверждения в медицине новой теоретической концептуальной схемы необходима новая картина мира, стиль научного мышления, новая система категорий, понятий, терминов.

К числу важнейших философских категорий относятся количество, качество и мера, структура и функция, система и элемент, причина и следствие, имеющие большое методологическое значение в философии медицины.

Категории «количество» и «качество» — это важные категории диалектики, вобравшие в себя результаты тысячелетних усилий людей отобразить различные стороны бесконечно многообразного реального мира. Невозможно найти явление, процесс или объект, который был бы абсолютно тождественным другому: отличия могут быть существенны-

ми или менее существенными, оцениваться с количественной (квантитативной) или качественной (квалитативной) стороны.

Еще Аристотель под количеством понимал то, что «делимо на составные части, каждая из которых, будет ли их две или больше, есть по природе что-то одно и определенное нечто. Всякое количество есть множество, если оно счислимо, а величина — если измеримо»¹. Качество есть вообще тождественная с бытием определенность, это «видовое отличие сущности», особая, принципиально отличная для каждого вида движущейся материи определенность вещи, проявляющаяся через целостную совокупность свойств, признаков, черт, особенностей, коренным образом отличающую то или иное явление от всех других. Нечто есть благодаря своему качеству то, что оно есть, и, теряя свое качество, оно перестает быть тем, что оно есть. Качество — это определенность наличного бытия, благодаря которой «нечто противостоит иному».

Качество — это существенная определенность объекта, благодаря которой он является именно этим, а не иным. Оно есть целостная характеристика единства существенных свойств объекта, его внутренней и внешней определенности, относительной устойчивости. Объект обладает качественной определенностью как совокупностью свойств и функций, которые проявляются во взаимодействии с другими объектами. Качество сложных органических образований и живых функционирующих систем это не только входящие в их состав химические элементы, но и порядок их связей, последовательность их расположения, пространственная конфигурация и т.д. Качество организма в определенной мере зависит от качества и количества его структурных элементов: систем органов, органов и клеток. Изменения химического состава или пространственной конфигурации ДНК как изменения качества могут существенным образом влиять, например, на биохимическую индивидуальность организма, обуславливать наследственные заболевания.

Количественная и качественная определенность объекта тесно связаны между собой, они существуют во взаимодействии и взаимной обусловленности. В процессе изменения объекта происходит изменение количественной и качественной определенности. Накопление количественных изменений возможно в рамках меры — определенного интервала, в рамках которого количественные изменения объекта не приводят к изменению его качества. Выход за рамки меры — «скачок» — это количественное изменение, в результате которого появляется новое качество, отрицающее какие-то старые качества объекта.

Категориям «количество» и «качество» всегда принадлежала важная роль при осмыслении и решении теоретических и практических проблем медицины, раскрытии квалитативных и квантитативных аспектов

¹ Аристотель. Соч.: В 4 т. М., 1976. Т. 1. С. 164.

в понимании нормы и патологии, этиологии и патогенеза, здоровья и болезни. Количественная и качественная характеристики находятся в неразрывном единстве и лежат в основе классификации болезней, дифференциального диагноза. Взгляд на нормальные и патологические процессы только как на количественные или только как качественные является односторонним, метафизическим.

Если в философских исследованиях проблема свойства и качества, как правило, ставится абстрактно, в общих онтологических и гносеологических аспектах, то в научно-медицинских подходах к этим категориям вполне может проявиться описательный, узкоэмпирический подход. Поэтому в медицине важнейшими проблемами методологии являются не только научно выверенный подход к количественным показателям, но и определение, измерение и стандартизация качества, раскрытие диалектики количества и качества в норме и при патологии. Реально количественные и качественные характеристики патологического процесса находятся в неразрывном единстве.

Точно так же и нормальный процесс имеет количественное и качественное выражение. Взгляд на норму как на простую среднеарифметическую величину неприемлем: в каждом конкретном случае необходимо рассматривать количественные отклонения от нормы в их связи с качественными сдвигами, принимать во внимание те пределы, в рамках которых эти отклонения происходят. Для медицины важен учет тех качеств, которые позволяют отличить норму от патологии; это одно из оснований развития теории патогенеза.

В повседневной практической деятельности, в научной работе, в клинике и профилактике очень часто необходима объективная оценка качества, которая может быть получена благодаря измерениям. Измерение качества основано либо на измерении свойств объекта, либо рассматривается как познавательно-оценочный процесс определения меры качества путем технических измерений, экспертных оценок и теоретических расчетов в рамках квалиметрии. Оценочный аспект измерения качества состоит в том, что эталон сравнения выбирается не произвольно, а с учетом его соответствия потребностям и возможностям общества. Измерение предполагает какие-либо размеры, а оценки — безразмерные характеристики.

Качество характеризуется рядом обобщенных характеристик, среди которых — точность, надежность, долговечность, эстетичность. Оценивая, например, влияние определенных факторов жизни людей в мегаполисе (экологии, стресса и др.), можно определить качество их жизни, профиль заболеваемости, смертность и т.д., используя методы экспертных оценок. В ходе экспертных действий применяют процедуры шкалирования, классификации и ранжирования свойств и качеств соответствующих объектов экспертных оценок. На основе экспертных оценок проводится определение весомости отдельных свойств и качеств объекта.

Взаимопроникновение физиологического и патологического, их взаимопереходы не отрицают известной диалектической закономерности, согласно которой переход от нормы к патологии и обратно — это скачкообразное изменение качества. Метафизическая интерпретация этих переходов основывается на признании, что процесс изменения количества ведет к эволюционному, постепенному изменению качества.

Исследование соотношения структуры и функции — важнейшая философская и общенаучная проблема. Исходный диалектико-материалистический подход к ее постановке и решению — признание единства структуры и функции. В широком смысле слова в этом единстве воплощено диалектическое единство определенной формы движения материи и соответствующей формы отражения.

Категория «функция» — это форма отражения, деятельность целесообразно организованных систем. В живом биологическая функция — форма отражения, ответ на те или иные воздействия, это совокупность биохимических, физиологических и других процессов, протекающих в определенных структурах живого, это средство разрешения противоречий между неживым и биосферой, организмом и средой, системой и элементом, частью и целым в самом организме.

Живая система — это объект с определенным уровнем структурной организации и функционирования. Описание и объяснение, фиксация изменчивости живой системы — это не только учет диалектики количества и качества. Можно сказать, что фиксация структуры и функции объекта, понимание структурно-функциональных отношений в живом — важнейшая грань понимания жизни как диалектического единства устойчивости и изменчивости открытой, самовоспроизводящейся и саморегулирующейся живой системы. Механизмом непосредственного осуществления этого взаимодействия живого со средой являются различные формы отражения. Высшим уровнем интеграции организма, единства структуры и функции является высшая нервная деятельность. Понимание живого с позиций структурно-функционального подхода позволяет оптимизировать его рассмотрение в фундаментальных и прикладных науках, в том числе и в медицине.

Функция — это определенным образом взаимосогласованная совокупность процессов в живой системе, направленных на разрешение противоречий между организмом и средой, на сохранение целого. Структурно-функциональный подход — важный инструмент понимания согласования и взаимодействия структур в живом, структурной организации целостных систем и механизмов саморегуляции. Это важнейшая основа изучения нормальной и патологической жизнедеятельности, здоровья и болезни во всех их проявлениях, интеграции знания в клинической и профилактической медицине.

Диалектическое понимание структуры и функции в живом — это учет динамического субстрата (объект морфологии) с функциональным процессом (объект физиологии). Противоречивое единство между относительной устойчивостью органических структур и их способностью проявить себя в функционировании привело к вычленению двух основных направлений в патологии — функционализма и морфологизма. Теория патологии, построенная на функционализме, столь же односторонняя, как и теория, базирующаяся на морфологизме. В этой связи чрезвычайно важно, особенно при научных исследованиях, преодоление как «чистого» функционализма, так и «чистого» морфологизма.

Выражением прогресса в развитии научных знаний новейшего времени явилась и разработка *современного системного подхода*, который исторически пришел на смену механицизму XVII—XIX вв. Основная цель системного подхода — анализ сложноорганизованных объектов (систем) разных типов и классов.

Категории «система» и «элемент» — используются для понимания множеств, рассматриваемых по какому-либо основанию как некая целостность (система), и элементов, ее составляющих. Системы могут быть идеальными и материальными, естественными и искусственными, органическими и неорганическими, социальными и биологическими и т.д. В методологии системного исследования наряду с категориями «система» и «элемент» важную роль играют и такие категории, как «структура», «связь», «целостность», «функция», «иерархия» и др.

Живая сложно организованная система как целое — это нечто большее, чем составляющие его части. Это «большее» — новое качество, возникающее в процессе взаимодействия частей как целостной совокупности в ходе саморазвития объекта.

В медицине системный подход представляет собой междисциплинарную методологию, обеспечивающую интеграцию знаний, сохраняя при этом самостоятельность и специфичность наук, но в такой форме, когда организация их собственных данных и теоретические построения используют системный метод как общеметодологическое основание. В медицине, как и в других науках, основа применения системного подхода — диалектика, теория информации, теории принятия решений и др. Вместе с тем системный подход как методологический инструмент занимает собственное место в методологии науки.

Системный подход направляет на изучение сущности объекта как целостной системы. Например, при определении понятия «жизнь» можно подойти с разных позиций. Прежде всего жизнь — это философская категория, понимание жизни. Затем жизнь — реальное макромасштабное, космическое явление. Далее жизнь — как существование биосферы, вида, популяции, организма. Соответственно понимание жизни в различ-

ных науках конкретизируется, выступает в форме систем понятий соответствующих наук.

Для системы характерно, что элементы, входящие в нее, несут как бы двойной набор признаков. С одной стороны, взятые сами по себе, элементы имеют одни свойства, а объединенные в систему — еще и дополнительные. Каждый организм помимо индивидуальных особенностей несет черты вида, рода, популяции и т.д. То есть различные уровни интеграции в систему обладают разными качествами.

Такие основы системного подхода, как учение о целом и части, системе и элементе, разрабатываются на уровне философской методологии. В фундаментальных науках системный подход конкретизируется в соответствующих теоретических концептуальных схемах, теориях и на эмпирическом уровне. Философия включает в себя принцип системности в качестве одной из важнейших своих частей.

Успех понимания системности, особенно в биологии и медицине, зависит также от определения фактора, упорядочивающего элементы данной системы. Отсутствие системообразующего фактора или его неверное определение является существенным недостатком, из-за которого понимание системы может оказаться случайным, не отражающим ее истинных свойств, и поэтому, естественно, неконструктивным.

Детерминизм, причина и следствие. Философский анализ категорий причины и следствия и принципа детерминизма как всеобщих оснований объяснения явлений реального мира имеет многовековую историю. Каждая историческая эпоха привносила в понимание детерминизма, причины и следствия свои особенности. Изменялись конкретные трактовки причинности, понимание роли причинно-следственных связей и отношений в реальных процессах. Однако кажется и поныне общепринятым тезис Ф. Бэкона о том, что истинное знание есть знание, восходящее к причинам.

Материализм исходит из признания объективного характера детерминизма, причинно-следственных отношений, тогда как идеализм в той или иной форме отрицает объективный характер причинно-следственных отношений.

Под детерминизмом долгое время понимали такую концепцию, которая предполагает однозначную причинную обусловленность одного события другим. Этот механистический взгляд был высказан французским астрономом и математиком П. Лапласом в работе «Аналитическая теория вероятностей» (1812) и предполагал, что из знания исходных причин можно вполне однозначно вывести следствия. Дальнейшее развитие науки поставило вопрос о необходимости выработки более широкого понимания детерминизма на основе диалектики и исторического подхода.

В современной понимании детерминизм — это принцип всеобщей закономерной связи явлений и процессов реального мира, содержание которого состоит в следующем:

- любое явление, процесс причинно обусловлены, возникают в результате взаимодействия;

- становление и развитие любого явления происходит не произвольно, а подчиняется определенным закономерностям.

Детерминизм включает в себя причинность, но не сводится к ней: причинность — это одна из форм проявления детерминизма. Кроме причинности, детерминизм включает в себя другие типы объективных связей — пространственные и временные, влияющие на события, процессы; корреляционные и др.

Под причинно-следственной обусловленностью понимается такая объективно необходимая связь процессов, при которой одно явление порождает другое, одно является причиной другого. Степень зрелости медицинской науки зависит от глубины знания и использования причинных связей в клинике и профилактике. Учение о причинности в медицине (этиология) основывается на конкретном философско-методологическом основании — идеализме или материализме, монокаузализме или кондиционализме, эмпиризме или рационализме и т.д.

В медицине философское учение о детерминизме и причинности — одна из основ объяснения процессов нормальной и патологической жизнедеятельности: всякое изменение в состоянии живой системы детерминировано определенными взаимодействиями этой системы с внешними факторами или внутренним взаимодействием элементов этой системы. Причинность всегда является выражением одновременного или сочетанного действия различных факторов.

Одной из конкретно-исторических форм детерминизма в медицине выступил монокаузализм как результат абсолютизации причинного фактора, сведение этиологии именно к учету только причины, без учета условий и универсальной взаимосвязи и взаимодействия различных факторов.

Еще один подход к пониманию детерминизма и причинности в медицине — кондиционализм, в философском плане являвшийся, по существу, сведением причины до уровня условий. В борьбе монокаузализма и кондиционализма вскрывались недостатки каждого из этих течений в этиологии и проходило дальнейшее развитие учения о детерминизме и причинности в медицине.

Современное решение проблемы причинности в медико-биологических науках основывается, во-первых, на фактическом «снятии» еще в первой половине XX в. крайностей монокаузализма и кондиционализма («причина действует на фоне условий, в зависимости от которых она может и не вызывать следствия»), во-вторых, на учете важной роли медико-биологического эксперимента в изучении здоровья и болезни, нормы и патологии. И, наконец, оно основывается на признании решающей роли практики — профилактической, клинической и реабилитационной

работы. На этих основаниях сформировалось ставшее традиционным и более или менее общепризнанным понимание причинности:

- причина вызывает, производит, порождает следствие;
- для действия причины необходимы определенные условия, которые создают возможность для его возникновения;
- причина предшествует следствию;
- следствие не может быть причиной своей причины.

Причинно-следственные отношения в этиологии — это фактор или сумма факторов, которые в большой мере определяют качество, нозологическое своеобразие, возникновение и протекание патологического процесса. Определенную роль имеют и условия: одна и та же причина в разных условиях может порождать различные следствия; различные причины могут в сходных условиях порождать одинаковые следствия (полиэтиология). Однако такие положения должны подвергаться глубокому анализу. В зависимости от обстоятельности подхода к конкретному патологическому процессу, от уровня, на котором рассматривается данный процесс, вопрос о полиэтиологичности процесса может быть оправданным. Моноэтиологический подход свидетельствует о глубокой проработке проблем патологического процесса.

Ю.П. Лисицын и В.П. Петленко в своей детерминационной теории медицины (доктрина адаптивного реагирования) выделяют, применительно к медицине, философский, гомеостатический, эволюционный, экологический, адаптивный и психосоматический детерминизм. В настоящее время различают также динамическую и вероятностно-статистическую детерминации нормальных и патологических процессов. Динамическая детерминация характерна для процессов, в которых каждый последующий этап жестко, однозначно определяется предшествующим. Такая детерминированность процессов — важная составляющая в разработке стратегии и тактики в профилактической и клинической работе. Без взаимодействия различных детерминационных процессов была бы невозможна точная и однозначная саморегуляция в норме и патологии. Вместе с тем современное понимание большинства процессов нормогенеза и патогенеза должно основываться на динамическом и вероятностно-статистическом понимании этих процессов.

Сущность и явление — философские категории, важная часть диалектического понимания некоторых сторон познания в медицине.

Как известно, успехи практической медицины находятся в существенной зависимости от развития ее методологических и теоретических основ. На многих примерах можно показать зависимость достижений практической медицины от развития теоретических исследований. Познавательная и оценочная деятельность в профилактической и клинической деятельности опирается не только на понимание этиологии и патогенеза, но и на сущность и явление. Непосредственная данность предмета, внешнее

обнаружение закономерных связей вещей в каких-либо определенных событиях и процессах, обозначается с помощью философской категории «явление». Содержание философской категории «сущность» формулируется как совокупность глубинных связей и отношений материальных объектов, определяющих основные черты и тенденции их развития.

Данная пара категорий наиболее полно воплотила в себе единство бытия и сознания. В этих категориях отражаются как собственная природа вещей, их внешняя и внутренняя определенность, так и ступени их исторического и логического познания, т.е. разный уровень постижения глубины объекта. К медицине в полной мере относится выражение о том, что человеческое познание движется от явления к сущности, от сущности первого порядка — к сущности второго порядка и т.д.

Следует отметить, что зачастую в реальном процессе познания вскрывается ошибочность тех или иных представлений человека о сущности вещей и явлений.

В медицине клиницист на каждом шагу встречается с такой проблемой, как внешние проявления болезни, жалобы больного и имеющиеся данные объективного обследования, правильная интерпретация которых — один из аспектов понимания явления и сущности. Объективная симптоматика не всегда укладывается в субъективное представление врача о болезни, отдельные симптомы кажутся случайными, нетипичными. Также не всегда обнаруживается тождество между данными различных методов инструментального обследования. Все это требует от врача не только умения выделять из многообразия имеющихся данных главное, наиболее существенное в симптоматике, но и способности учитывать единичное, случайное в клинической картине заболевания.

Специфика медицинской деятельности заключается также и в том, что она не исчерпывается только познанием. Медицина — глубоко земная наука, испытывающая на себе постоянное давление практических интересов людей, и иногда врач вынужден помогать больному, ориентируясь на симптомы болезни, на оценки, а не на точное знание. Найденная эмпирическим путем закономерность также имеет обоснование, и положительный результат лечения — лучшее оправдание такого подхода. По существу, вся народная медицина была построена на эмпирическом использовании лекарственных средств, которые оказывались эффективными в определенных ситуациях.

Среди актуальных проблем, возникающих в процессе развития биологических и медицинских наук, в последнее время много внимания уделяется *эксперименту и моделированию*. Одно из важных различий между экспериментом и моделированием на живых организмах заключается в том, что в случае моделирования информацию, полученную на простых организмах, используют для познания закономерностей жизнедеятельности более сложных организмов. Развитие экспериментальной биоло-

гии и медицины, моделирование заболеваний человека остро поставили вопрос о возможности и пределах переноса информации, полученной в результате моделирования, о границах применимости экспериментального метода в медицине, об этико-правовых основах эксперимента, об общем и особенном в экспериментальной и клинической болезни.

По мере ускорения научно-технического прогресса и углубления познания закономерностей жизни качественно изменяется характер научного эксперимента и моделирования. Происходит процесс приближения моделей материальных — на основе живых организмов (биофизические, биохимические процессы и др.) — и идеальных (математические, кибернетические модели) к моделируемым объектам и процессам. Дальнейший прогресс в этом направлении следует ожидать от продолжающейся технизации и компьютеризации науки. Вместе с приближением модели к объекту, ускорением темпов накопления экспериментальной и модельной информации и ее естественно-научным обобщением растет и потребность в философской интерпретации оснований и закономерностей развития этого вида научного познания, в выработке методик его использования в клинко-диагностической деятельности.

Достижения, появившиеся в результате применения современных методов исследования, сбора, хранения и обработки информации в науках о живом, привели к формированию новых идей, к созданию более совершенных представлений о диалектике биологического и социального, о взаимосвязи структуры и функции в организме, об основных свойствах живых систем — информационных процессах, эволюции, норме и патологии и т. д. Сохраняют актуальность старые, возникают новые методологические проблемы. Ждут своего решения проблема единства научного знания, вопрос о границах экстраполяции данных экспериментов и моделирования, роль аналогии и других приемов и методов познания в диагностике.

Интегративные процессы в современной медицине расширяют возможности для исследований теоретического и прикладного характера широкого круга вопросов. Современное медицинское познание, в том числе в диагностике, превращается, таким образом, в область комплексного анализа сложной теоретической и экспериментальной деятельности, в связи с чем в ней усиливается взаимодействие общественных, естественных и технических наук. Сложный, комплексный характер современных проблем требует дальнейшего углубления интеграции общественных, естественных и технических наук. Должны получить более широкое развитие такие формы организации науки, которые обеспечивают междисциплинарное исследование актуальных проблем, необходимую мобильность научных кадров, гибкость структуры научных учреждений, исследований и разработок.

Интеграция и дифференциация в медицинских науках — взаимосвязанные процессы. Дифференциация знаний в медицине, узкая специа-

лизация исследований, осуществляемая без необходимой интеграции и координации знаний, содержащихся в области медицины и других наук, может стать основой для возникновения односторонних метафизических обобщений, ведущих непосредственно к идеализму. Столь же опасна и узкая специализация клиницистов без основательной философской и общетеоретической подготовки.

Методологические проблемы в современной медицинской науке, как было отмечено выше, связаны не только с дифференциацией и интегративными процессами в самой науке, но и с проникновением в нее методов различных отраслей естествознания и общественных наук, с теоретизацией, с переносом и формализацией традиционных и новых методов познания в самой медицине, с использованием логических приемов и принципов. Такие процессы свидетельствуют, что медицина благодаря научно-техническому прогрессу постепенно превращается в целостную систему формализующихся отраслей знания со строгой системой понятий и широкой научной теорией.

2.7.3. Сознание и познание

Теория отражения и современные научные представления об эволюции форм отражения в живой природе — важнейшая философская проблема, имеющая глубокое методологическое значение для медицины.

Отражение обычно понимается как всеобщее свойство материальных объектов, представляющее собой реакцию, возникающую в процессе взаимодействия их друг с другом. Отражение — это способность любого материального объекта определенным образом воспроизводить и запечатлевать в своих специфических изменениях особенности воздействующих на него объектов. В отличие, например, от движения отражение носит не субстанциональный, а функциональный характер. Каждой форме движения материи присущ определенный, соответствующий ей качественно иной уровень отражения. Наиболее простой иллюстрацией является механическое отражение, когда взаимодействующие объекты могут изменять свою энергию, структуру, форму и т.д. В живой природе имеются различные формы отражения, в том числе допсихические (материальные — например, раздражимость, возбудимость) и психические. Психическое как ступень отражения — системное свойство живой высокоорганизованной материи, это присущие живому психические формы отражения у высших животных и уровни и формы психического отражения, присущие человеку.

Психическое у человека как процесс и результат отражения, переработки и получения информации, наряду с отмеченными выше формами отражения, присущими в той или иной мере всему живому, включает специфически человеческий уровень отражения, связанный с его соци-

альной жизнью — сознание и самосознание. Так же, как высшая форма движения материи имеет в своей основе более низкие формы, так и специфически человеческий уровень отражения содержит в себе в снятом виде допсихические и психические формы отражения, но не сводится к простой сумме последних.

Сознание возникает, функционирует и развивается в процессах взаимодействия человека с природной и социальной реальностью, на основе его чувственно-предметной деятельности и общественно-исторической практики. Сознание начинается с чувственной ступени отражения. Отражение человеком действительности уже выступает как субъективный образ объективного мира — как познание и как отношение к нему. Рациональная ступень — рассудок и разум, сознание и самосознание человека — это высшая ступень психического отражения действительности, познавательное и ценностное отношение к действительности. Человек становится субъектом сознания и самосознания благодаря социализации, т.е. овладению накопленными в обществе социокультурными ценностями, трудовой деятельностью и речью. Поэтому в современной философии и в медицине сознание обычно рассматривают как функцию мозга социализированного человека, как форму отражения им объективного мира.

Отражение человеком объективного мира, построение им внутренней, неотчуждаемой от него картины мира и саморегуляция на этой основе собственного поведения и деятельности основываются на сознании, мышлении как идеальной форме отражения. Психика человека, сознание, мышление — это специфическая реальность, которая своим содержанием имеет существующую действительность, но не в ее непосредственном материальном бытии, а в отраженной, идеальной форме. «Идеальное есть не что иное, как материальное, пересаженное в человеческую голову и преобразованное в ней»¹. Идеальный характер человеческого отражения, сознания и самосознания характеризуется, например, такими понятиями, как представление, ценность, теория, истина, норма, знание.

Основная специфически человеческая форма отражения, как уже было отмечено, — сознание и самосознание. В самой общей форме сознание рассматривается как индивидуальное и общественное. В общественном сознании выделяют такие его формы, как наука, политическая и правовая формы общественного сознания, мораль и искусство как формы общественного сознания, философия и религия. Все они имеют сложную структуру.

Индивидуальное сознание также имеет сложную структуру: кроме чувственного и рационального, эмпирического и теоретического выделяют аксиологическое и гносеологическое как типы идеального отражения.

Важнейшими признаками психических феноменов человека, отличающими их от всех других предметов познания, является их интенцио-

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23. С. 21.

нальность, т.е. предметность, направленность, отношение сознания к чему-либо и его активность в образовании целостных, переживаемых самим человеком структур сознания.

Проблема «сознание и мозг» как широкая комплексная проблема, объединяющая усилия многих научных дисциплин (психологии, нейрофизиологии, психоневрологии, психофармакологии и др.), является не только философской, но и общенаучной.

Главный орган сознания — человеческий мозг — это материальный субстрат психического отражения, и в этом смысле сознание представляет собой естественный процесс. Сознание как философская категория — это и уровень психики, и качественно новая, особая форма отражения, порождаемая социальной формой движения материи. В медицине проблема сознания и психической деятельности в норме и патологии выступает как соотношение физиологического и психического, биологического и социального. Исследование нормальных и патологических функций мозга — это средство решения целого ряда вопросов, входящих в комплекс проблем «мозг и психика». В последние десятилетия существуют такие концептуальные подходы к этой проблеме, как физикалистский (редукционистская программа понимания человека и его психической деятельности), бихевиористский (описание психической деятельности как поведенческих актов на основе единства, нерасчлененности психического и физиологического) и функционалистский (психические явления — это функциональные состояния мозга, трактовка психических явлений как информационных процессов).

Философские воззрения любой эпохи оказывали влияние на медицину, и в особенности на понимание сознания и психики в целом. Без учета этого влияния нельзя понять и конкретно-историческое содержание психиатрии и медицинского знания в целом.

На протяжении всего XX в. создавались концепции, которые в понимании природы человеческого отражения делали упор то на его соматической, то на психической составляющей, нередко забывая при этом о его социальной. Методологически подчеркивание социальной природы человеческого отражения направлено против социал-биологизма и социал-этологизма.

Выше уже отмечалось, что в сознании выделяют чувственное и рациональное, эмпирическое и теоретическое, аксиологическое и гносеологическое как типы идеального отражения реальной действительности. Понимание процесса отражения исходит из того, что оно в качестве доминирующей стороны имеет или гносеологическую (истинность, объективность знания), или аксиологическую (воля, эмоция, ценность, методология) установку. Тем самым в понимании отражения вообще и в научном познании в частности осознанно или неосознанно проявляются конкретно-исторические черты наличного типа культуры.

Для процесса познания как творческого воспроизведения субъектом объекта характерны установка на раскрытие объективных законов действительности, получение истинного знания. Наиболее развитой формой общественного сознания, в которой доминирует гносеологическая форма отражения, является наука с ее интенциями на постижение объективной (абсолютной) истины, на раскрытие объективных законов бытия.

Идеальная модель процесса познания — движение его по ступеням — от ощущения, восприятия и представления к понятию, суждению и умозаключению, с одной стороны, и от эмпирического к теоретическому — с другой. Закономерности реального гносеологического процесса познания, безусловно, гораздо сложнее. Диалектика процесса познания такова, что следует, во-первых, иметь в виду, что в нем, конечно, фиксируются свойства объективного, внешнего мира. Но и субъективность познающего «вплетается» в познание непосредственно, а также и в его результат. Эмпирическое и теоретическое в познании опосредуется различными предпосылками — содержанием и направленностью практической и теоретической деятельности, уровнем развития личности (например, идеи, тезаурус и др.), языком, в том числе языком науки, как инструментом создания семантических каркасов мира при помощи наличного категориального аппарата, его описания и объяснения, интенциональностью и целенаправленностью субъективной познавательной деятельности. Обобщая сказанное выше, можно сказать, что познавательные акты субъекта опосредуются концептуальными, операциональными, эмоционально-волевыми, коммуникативными, интенциональными факторами.

Реально в процессе познания эмпирическое знание начинает формироваться не с некоторых наблюдений, которые фиксируются в словах и выражениях в виде так называемых перцептивных предложений. Например, диагностическое мышление, хотя и начинается с первого взгляда с наблюдения, не является не зависящим от исследователя познавательным процессом по двум причинам. Во-первых, оно предпосылочно. Было бы упрощением полагать, что исследовательский анализ начинается с фиксации некоторого множества фактов или процессов. Последние благодаря логике познавательного процесса «вводятся» в концептуально определенную, исторически обусловленную логико-семантическую схему, придающую элементам объективной реальности статус научного факта. Во-вторых, оно являет собой разновидность выводного знания, проникающего «по ту сторону» понятий, данных измерений, поступков и действий индивидов.

Учитывая наличие в такой деятельности когнитивно-ценностной установки, можно утверждать, что диагностика как процесс познания содержит как минимум исследовательскую установку на выбор наиболее важных признаков и отсеивание второстепенных уже при их подведении под симптом. Такая селективность наблюдения дает основание считать

формирование «пространства признаков» (симптом — синдром — нозологическая единица) направленной классификацией. В этом можно усмотреть «теоретическую нагруженность» сознания. В данном случае она имеет тот смысл, что как научно-теоретическое, так и клиническое эмпирическое познание, являющееся особой разновидностью когнитивно-творческой деятельности, еще до ее начала уже располагает определенными методологическими предпосылками, «теоретической нагруженностью».

Последнее предполагает, что, во-первых, эмпирическое познание на каждом этапе опосредовано теоретическим уровнем сознания, и, во-вторых, что налицо зависимость значений терминов от соответствующих теорий, на которых основана используемая методология: термины могут быть поняты и адекватно использованы только при усвоении этих теорий.

Современную медицину невозможно представить без измерений и математических методов. Они являются инструментом познания, управления большими системами, моделирования сложных процессов, создания баз данных, систем «искусственного интеллекта». Измерение лежит в основе создания медицинского знания именно как научного знания, связывает его с действительностью, является важнейшим фактором его формирования. Со времен Галилея в естественных науках утвердилась мысль о ведущей роли измерения в арсенале познавательных средств науки. В Новое и Новейшее время проблема измерений превращается в одну из центральных в практическом и теоретико-методологическом смысле.

Существует явное различие между измерениями в физике и других точных науках, с одной стороны, и измерениями в биологии и медицине — с другой. Измерение в медицине — это сложное теоретическое, экспериментальное и практическое исследование. Можно выделить измерение собственно физических величин (температура, давление, масса, доза излучения и т.д.) на небиологических объектах, измерение физических величин, но на биологических объектах, измерение собственно медико-биологических величин (в анатомии, физиологии и др.), психометрию в широком смысле слова и медицинскую социометрию.

Наряду с использованием физических, химических и других видов измерений в биологии и медицине стали измеряться совершенно новые свойства, например «биологическое сходство», «выживаемость вида», «конкурентоспособность вида», «заболеваемость» и т.д. При этом исследование нормы и патологии, здоровья и болезни человека требует достоверных данных, разработки методов отбора и унификации наиболее важной информации, для чего необходимы особые методики интерпретации данных различных измерений.

Как известно, в конце XIX — начале XX в. в условиях революции в естествознании и попыток ее интерпретации зародилась своеобразная концепция «приборного агностицизма», получившая оригинальную «окрас-

ку» в медицине. В начале XXI в. применительно к медицине можно говорить, с одной стороны, о своеобразном «компьютерном агностицизме», о недоверии к «гносеологическим» возможностям современной техники. С другой стороны, разрешающая способность современной медицинской техники и эффективность технологий в клинической деятельности — по сравнению со ставшими уже традиционными методами и приемами обследования и лечения — подводит к мысли: как клиническое наблюдение, так и традиционные инструментальные методы исследования, возможно, утрачивают свое значение на фоне принципиально новой техники и технологии. Такое направление во взглядах представляет собой своеобразный «супертехнологизм». Конечно, он вполне оправдан, если сохраняет все положительное, что присуще современной медицине, и то, что дают продолжающиеся дискуссии о критериях истинности обследований и диагнозов, полученных при помощи ЭВМ.

Диагностика как специфический познавательный процесс остается и в эпоху высоких технологий тесно связанной с «фактором человека», деятельностью, в которой личностный аспект знания остается весьма значимым. С некоторой долей условности можно утверждать, что задача любого диагностического исследования включает точное объяснение установленных фактов. Путь к достижению этого — использование логического аппарата, языка медицины, понимания и интерпретации и других приемов и методов познания.

Диагностика как отражательный процесс обнаруживает синкретизм рациональности и эмпиризма, структурного моделирования и функционального анализа, значения и смысла. В ней гносеологический и ценностный аспекты отражения составляют не внутреннее и внешнее, а единую ткань творческого процесса.

С развитием теоретического знания и ростом компьютерной обработки информации больше внимания стали уделять вопросам точности и однозначности знания в медицине. Это связано и с тем, что точность — одна из основ истинности знания. Обычно она выступает как проблема логико-математической и семантической точности. Точность имеет конкретно-исторический характер. Обычно выделяют формальную и содержательную точность. Последнее приобрело особо важное значение в связи с развитием метатеоретических исследований и с перемещением центра методологических исследований с непосредственного анализа объекта и путей приближения опытного знания к нему, на исследование самого знания (логическая структура, проблемы оснований и трансляции знания и др.), на анализ языка медицинской науки.

Медик неизбежно выходит за рамки «клиники». Это неизбежно, поскольку в ее ткань вплетена «прагматика» и «семантика» в виде проблемы «смысла» и точности знания, ибо логика диагноза и клиники не формальна, а содержательна. Диагностика как распознавание болезни в

семиотическом плане представляет собой процесс обозначения болезни на основе знания ее признаков у пациента. Диагноз — это подведение выявленного симптомокомплекса под определенную нозологическую единицу.

Повышение наукоемкости, интенсификация и рационализация современной медицины являются основой качественных изменений методов и гносеологических установок диагностики в медицине. Если до последнего времени техника в медицине практически лишь увеличивала «количество всевозможных данных» и в этом смысле лишь дополняла клинику и эксперимент, но не давала нового качества, то теперь она открывает новые пути в исследованиях и в клинической диагностике. Основная тенденция в этих изменениях — объективизация диагностических данных и знаний. Заставить данные «говорить о себе» — значит выявить и те границы, которые задаются интерпретации рамками теоретических концептуальных схем и научных программ.

Развитие технико-технологических научных программ, ориентированных на получение точных данных, познание, измерение и интерпретацию, оказывает глубокое рационализирующее влияние на медицину, способствует усилению ее логико-гносеологического потенциала. Конкретизируя изложенное выше, можно сказать, что техника и технология в диагностике влияют, во-первых, на характер самого медицинского познания нормы и патологии, во-вторых, на переработку информации, с чем связано перераспределение удельного веса и значения различных фаз диагностического мышления, и, в-третьих, на характер использования этой информации.

Конечной целью познания является истина. Истинное знание — это раскрытие объективных законов действительности. Абсолютное знание об объекте — это гносеологический идеал. Обычно в процессе познания получают знания, которые по тем или иным основаниям являются объективной и в то же время относительной истиной. Вообще же истина есть процесс и результат познания, движение от относительной к абсолютной истине.

В оценке процесса познания, правильности диагноза ключевая роль принадлежит практике, являющейся исходным пунктом, конечной целью и критерием истинности знания.

2.7.4. Социально-биологическая и психосоматическая проблемы

В развитии медицины и здравоохранения, а также ряда других наук наступил период, когда их формирование и дальнейший прогресс требуют уточнения и углубления понимания диалектики биологического и социального.

Социально-биологическая проблема — это общеметодологическая философская проблема, ее целостный теоретический анализ является задачей философии.

Философская постановка проблемы биологического и социального опирается на представления об иерархии форм движения, уровней развития материи. Накоплен большой объем знаний о биологической и социальной формах движения материи, качественно отличающихся друг от друга. Задача философии заключается в том, чтобы вскрыть объективную логику научных фактов в различных областях знания, дать логический анализ структуры и содержания биосоциальной проблемы, обосновать сводимость методов и данных различных наук по этой проблеме.

Чтобы избежать социально-биологического дуализма и параллелизма, следует осознать содержание понятий «природное», «социальное», «биологическое» и их диалектику. Социальное — это прежде всего общество. Здесь важно отметить, по крайней мере, два подхода, лежащих в основе гражданской и собственно социальной концепций понимания общества. Именно они и определяют методологические и мировоззренческие позиции в трактовке задач, целей и средств, которые могут использоваться в здравоохранении как социальном институте, которые лежат в основе понимания сущности самого человека, его здоровья и болезни, а также здоровья и заболеваемости как социальных явлений. Понятие «социальное» применимо и к отдельному человеку, который будучи по природе биосоциальным, вместе с тем обладает социальной сущностью. При этом правомерно говорить о социальной обусловленности, социальной детерминации процессов жизнедеятельности человека, которая в разной степени выражена по отношению к различным его функциям и структурам, в разные периоды его жизни.

Уже неоднократно было отмечено, что «социальное» — это, во-первых, те законы и закономерности жизнедеятельности общества, которые возникают и протекают на основе исторически сложившегося способа производства и распределения общественного продукта, это специфический способ удовлетворения общественным человеком своих жизненных (социальных и биологических) потребностей в рамках сложившихся в обществе социальных процессов. В ряде случаев такая социальная детерминация носит настолько глубокий характер, что при ее отсутствии определенные свойства, структуры и функции, присущие обществу, не имели бы места (речь, абстрактное мышление, определенные черты характера, моральные установки). Развитие социального подчеркивает его активность и широту: оно превращается в условие существования и развития биологического. Ясно, например, что качественная специфика обмена веществом и энергией между социальной системой и всей остальной природой (включая и биологический мир) заключается в его принципиальной опосредованности производст

ном: в постиндустриальном обществе практически любое вещество и любая энергия, прежде чем стать предметом потребления со стороны человека, должны приобрести обязательную форму продукта труда.

Социально-биологическая проблема в той или иной мере объективно связана с эволюционной теорией, экологией, генетикой, антропологией, общей и социальной психологией, медициной и рядом других наук. Раскрыть специфику социальной и биологической форм движения материи, их соотношение в фило- и онтогенезе человека, в развитии общества — значит правильно решить и проблему взаимоотношения личности и общества, воспитания человека, глубже понять патогенез и сущность психических и соматических болезней.

Анализ социально-биологического комплекса вызвал к жизни «биологизирующие» и «социологизирующие» теории. В современной науке, в философии и социологии, в политике существуют тенденции, в основе которых лежат односторонние взгляды на соотношение социального и биологического в форме биологизирующей или социализирующей интерпретации. Эти подходы имеют место и в медицине. Таковы, например, попытки гипертрофированного представления о роли генетических, биопсихологических, этологических и других факторов в понимании здоровья и болезни человека, закономерностей организации охраны здоровья людей.

В фокусе многих дискуссий находятся вопросы: по мере социального прогресса выходит ли человек из подчинения биологическим законам или же эти биологические законы, пусть в преобразованном виде, продолжают оказывать решающее влияние на самого человека, в человеческом сообществе и в процессах взаимодействия природы и общества? Есть ли мера допустимого вмешательства людей в природные процессы? Какова мера сопряженности законов социального и биологического? Формирование нового человека (*Homo futurum*) — это переделка генов человечества или новый человек будет создан в ходе социальных преобразований? Следует ли вмешиваться в те явления биологического уровня, которые связаны с решением задачи развития индивидуальности социальных качеств людей?

Теоретико-методологическая постановка социально-биологической проблемы — это постановка вопроса о сводимости или несводимости социального к биологическому или к таким формам движения материи, как механическая, физическая или химическая. «Биологизирующие» подходы односторонне, без должного учета социальных факторов, социальной среды пытаются дать понимание закономерностей развития человека под доминирующим влиянием внутренних, соматических и психических процессов.

Социологизирующие концепции исходят не от субъекта и его способностей, не от природных задатков и предпосылок, лежащих в нем самом, и от социализирующего влияния среды; усвоение внешнего как бы запол-

няет внутреннюю пустоту субъекта. В сущности, только в результате усвоения предметов культуры возникают предпосылки для индивидуального развития, тогда как первоначально индивид не имеет никаких внутренних врожденных предпосылок. Следует учитывать, что биологизация (редукционизм) и социологизация редко выступают в чистом виде.

Понимание диалектического соотношения категорий «биологическое», «социальное» играет огромную роль в клинической и профилактической медицине. С этой проблемой тесно связан вопрос о месте медицины среди других наук, а его решение имеет важное общеметодологическое значение для развития медицинской науки и практики. Только выделив группы медико-биологических, медико-социальных и клинико-профилактических наук, можно получить самое общее, исходное представление о медицине, о ее объекте и предмете, о соотношении в ней элементов теоретического и эмпирического, теории и практики. Нельзя не отметить тот обстоятельство, что весьма распространенным является включение медицины в естественные науки, точнее, отнесение ее в группу биологических наук. Эта точка зрения опирается на мнение, что биология, анатомия, нормальная и патологическая физиология являются ее теоретической основой. Эти науки, безусловно, и основа, и важнейшая часть медицины. Однако есть и другой ее полюс — медико-социальные науки.

Биология — наука о жизни, о живом, ее объект — все живое. Однако именно применительно к человеку видна ограниченность биологического подхода: человек — существо биосоциальное, его болезнь имеет социально-биологическую и психосоматическую составляющие, а такое понятие как заболеваемость, включает весьма значимые социальные параметры. Поэтому нельзя считать биологию, нормальную или патологическую физиологию достаточным основанием для создания общей теории современной медицины. Задача научной методологии в том и состоит, чтобы показать недостатки такого подхода и сформулировать определение медицины в полной мере учитывающее диалектику различных форм движения материи, соматического и психического, чувственного и рационального. Только на такой методологической платформе можно вскрыть закономерности здоровья и болезни, нормы и патологии, здорового образа жизни, заболеваемости и общественного здоровья. Таким образом, можно сказать, что лишь в медико-биологических науках, да и то с определенными оговорками, допустимо абстрагироваться от социального. Что же касается медико-социальных наук и различных течений психоанализа, то здесь в полной мере выявляется ограниченность рассмотрения медицины как естественной науки.

Природа человека связана с миром человека, его социально-историческим развитием. В основе структуры личности лежит совокупность усвоенных человеком исторически обусловленных общественных отношений. При анализе социального на уровне индивида, популяции к нему

относят определенную совокупность общественных отношений (прежде всего производственных), социокультурную среду (язык, искусство, мораль), деятельность (труд как производство средств производства и потребления), а также антропогенные факторы окружающей среды. К биологическому относятся основные характеристики жизнедеятельности человека в норме и патологии, включая функциональные системы, призванные обеспечить гомеостаз, оптимум жизнедеятельности, уровни или стороны органической и структурной целостности.

Как социальное включает в себя другие виды движения материи в диалектически «снятом» виде, так и в структурно-функциональном единстве биологических процессов, определяющих здоровье и болезнь человека, досоциальные формы движения материи хотя и лишаются автономности, независимости, однако не устраняются полностью.

Социально-экономические и природно-биологические условия — это факторы, которые способствуют укреплению или ослаблению защитно-приспособительных сил организма, т.е. проявляют болезнетворное или саногенное действие.

Комплексное решение социально-биологической проблемы — это путь создания важного звена для теоретизации медицины будущего, которая станет базироваться и развиваться не только на нормальной и патологической физиологии, но и в полной мере учитывать психологические компоненты и социальные факторы жизни реального человека.

Психосоматическая проблема — одна из наиболее сложных проблем философии и медицины новейшего времени. Психосоматические взаимоотношения находятся в центре внимания медицины со времени ее возникновения как относительно самостоятельной сферы деятельности. Эта проблема оказалась центральной в споре «психиков» и «соматиков» в XIX в. в концепции Э. Крепелина, исследовательских программах фрейдизма и т.д. Наряду с этим психосоматическая проблема лежит в основе концепций «социальной дезадаптации» стресса с их представлениями о «болезнях индустриализации» и «болезнях цивилизации». Все они являются попытками учесть влияние реальных отношений в обществе на здоровье и болезни людей, на организацию здравоохранения, улучшение социальных, экономических и гигиенических условий жизни.

Решение психосоматической проблемы требует, безусловно, очень широкого междисциплинарного анализа и синтеза. Неразрывность социальных, естественно-научных и методологических аспектов при изучении психосоматики неизбежно привлекает к ее решению специалистов различных областей и делает ее предметом научной полемики.

Современная психосоматика — это множество исследований, в основе которых лежат работы таких исследователей, как Крепелин, Кеннон и Павлов, Ясперс, Фрейд и Селье, Александер и др. Сильнейшее влияние на

развитие современной психосоматической медицины, безусловно, оказал фрейдизм.

Понятием «соматическое» в физиологии обозначают телесное, в отличие от психического. Под сомой имеют в виду строение и функции организма, в том числе и его внутреннюю среду. Соматическое может пониматься как «интегральная сумма» биофизических, биохимических, собственно биологических и в какой-то мере биосоциальных процессов.

Характеристика психической реальности затруднена и тем, что механизмы психики, сознания непосредственно не наблюдаются. Психическое не дано нам в качестве вещи, чувственно воспринимаемой, оно постигается через рефлексию. Научное объяснение особенностей психического возможно на основании принципа отражения. Когда речь идет о влиянии психики на соматические процессы организма, то с точки зрения теории отражения это влияние надо понимать не как воздействие какой-то самостоятельно существующей силы, а как опосредованное психикой человека влияние окружающего мира на физиологические функции его организма. Психическое — это своеобразное проявление деятельности организма, сущность которого заключается в отражении человеком условий его существования и саморегуляции функций организма при посредстве этого отражения. Другими словами, психическое — это бытие в отраженной, идеальной форме.

Психосоматика — направление медицинских исследований, изучающее влияние психических факторов на возникновение и течение болезней. В широком значении под психосоматикой понимают изучение всего комплекса проблем, связанных с взаимным влиянием психики и физиологических механизмов жизнедеятельности организма человека. Некоторые исследователи используют термин «психосоматика» в узком значении для обозначения направления в современной медицине (так называемая психосоматическая медицина), в теоретическом отношении базирующегося на идеях психоанализа и использующего разработанные им терапевтические методы.

Факт влияния состояния психики на процесс возникновения и характер развития многих соматических болезней у медиков не вызывает сомнений. Термин «психосоматические расстройства» в настоящее время широко употребляется. Согласно современным представлениям, психосоматическое заболевание — это физиологический ответ человека, организма или органа человека на постоянно существующие или периодически повторяющиеся эмоциональные стрессы в различных формах, например в форме «вегетативных неврозов».

Психосоматическая медицина никогда не представляла собой более или менее однородного явления. Диагностика и лечение больного в психосоматической медицине и до настоящего времени еще далеки от совершенства.

Современный этап общественного развития характеризуется ускорением темпов жизни во всех сферах: социально-экономической, производственной, культурной и научной. Скорости протекания психофизиологических и соматических реакций организма нередко отстают от ритмов социальной и производственной жизни. Укорачиваются сроки морального износа техники, девальвируются многие профессии. Происходит интеллектуализация труда при большей ответственности и повышенных психоэмоциональных нагрузках на все органы и системы человека. Жизнь, труд, творчество требуют постоянного повышения его общего образования, культуры и специальной подготовки. Психосоматическая проблема приобретает все большее значение не только под влиянием научно-технической революции, но и в связи с глубокими социальными изменениями в современном мире. Процессы урбанизации, скопление огромных масс людей в городах, развитие средств массовой коммуникации — все это привело к эффекту, который экзистенциалисты в середине XX в. охарактеризовали как «заброшенность» человека в мире, т.е. как социальную, культурную и психологическую разобщенность и отчужденность людей. Каналы их эмоциональной и информационной взаимосвязи ныне до предела заполнены, перегружены. Нервная система человека подвергается постоянной и все возрастающей «бомбардировке» со стороны всевозможных эмоционально-психических и информационных воздействий, начиная от здоровых, тонизирующих и кончая нежелательными, отрицательными и даже болезнетворными.

Таким образом, разработка проблем, связанных с влиянием психических, личностных факторов на этиологию, патогенез и терапию заболеваний, в том числе и сердечно-сосудистых, имеет в настоящее время большое значение для медицины. Углубление знаний о психологической стороне заболеваний в теории и практике медицины привело к появлению концептуальных схем, раскрывающих структуру внутреннего мира больного человека.

Обратной стороной этой проблемы являются так называемые ятрогенные заболевания, т.е. психогенные расстройства, возникающие как следствие деонтологических ошибок медицинского персонала, их неправильных или неосторожных высказываний или действий.

Таким образом, то или иное решение психосоматической проблемы в значительной мере влияет не только на формирование установок нозологической классификации психиатрических расстройств — клинико-нозологический подход Э. Крепелина, психодинамическая концепция А. Майера, фрейдистские и экзистенциально-феноменологические концепции. Оно нашло отражение и в классификациях психических болезней. Так, Национальная классификация психических болезней в США — DSM-I (1952), DSM-II (1968), DSM-III (1980) — была основана на идее А. Майера о типах реакций. Разработанные ВОЗ варианты Меж-

дународной классификации болезней (8-го, 9-го и проект 10-го пере-
смотра) также свидетельствуют о важности и социально-биологическо-
го и психосоматического подходов к пониманию болезней.

2.7.5. Проблема нормы, здоровья и болезни

Раскрытие сущности и соотношения нормы, здоровья и болезни, фи-
зиологического и патологического — главные задачи теоретической ме-
дицины на всех исторических этапах ее развития, а их решение — одна
из основ медицины. Здоровье и болезнь, норма и патология — состоя-
ния, отражающие сложное взаимодействие добиологических форм дви-
жения материи, биологического и социального в жизни человека. Их
понимание позволяет вскрыть генетическую связь и взаимовлияние раз-
личных состояний человека, нацеливает на познание качественных осо-
бенностей жизнедеятельности человека, их социально-биологическую
обусловленность.

Содержание основных понятий медицины — «здоровье» и «болезнь»
«норма» и «патология» — имеет конкретно-исторический характер, обус-
ловливается спецификой ее как науки: они отражают не только биологи-
ческую природу, но и социальные качества человека, существенные сто-
роны его общественного бытия, и поэтому могут быть всесторонне
диалектически раскрыты при использовании философских общеметодо-
логических принципов.

Развитие представлений о здоровье, норме и болезни основывается
на учете и использовании достижений естественных и общественных
наук, научно-технического прогресса в целом, углублении понимания
диалектики социального и биологического, сущности и существования
человека.

Норма — это форма проявления в медицине философской категории
меры. Норма всегда конкретна, она не что-то застывшее, неизменное,
это мера жизнедеятельности человека в конкретных условиях, интервал
в пределах которого количественные изменения физиологических и
иных процессов в них не вызывают существенных качественных изме-
нений. Норма в медицине рассматривается как состояние личности и
организма человека, позволяющее ему адекватно взаимодействовать с
окружающей его природной и социальной средой, это типичная форма
реакций на экзогенные и эндогенные раздражители. Как в здоровом, так
и в больном организме протекают физико-химические, биологические и
психические процессы, которые можно и необходимо оценивать с пози-
ций нормологии. Понятие нормы тесно связано с понятием здоровья,
поскольку последнее, в первом приближении, является суммой норм —
соматических, психических и др.

В истории медицины болезнь, патология, определенные признаки и симптомы описывались и объяснялись в различных концептуальных схемах и научных программах, что вело к преемственности и сосуществованию имевшихся и возникающих типов, форм и уровней теоретического медицинского знания. Эволюция теоретического знания в медицине это прежде всего развитие нозологии от органопатологических (локалистических) представлений о болезни к пониманию целостности здорового и больного индивида, саногенности и патогенности внешней среды. Переход от одного типа теории к другому сопряжен не только с концептуальными изменениями, но и с изменениями понимания здоровья, нормы и болезни. При этом понимание болезней в истории медицины эволюционировало от симптомологических подходов к классификации на основе клинико-нозологического подхода. Еще одна тенденция — осознание социальных факторов, их патогенного и саногенного влияния на человека.

Нозологический принцип — это конкретно-историческое состояние и идеал клинического мышления. Он включает в себе богатство единичного (отдельные симптомы), особенного (синдромы) и общего (нозологическая единица). Тем самым нозологический принцип по своей логической структуре оказывается способным воплотить в себе диалектически содержательную всеобщность, которая отражается и воспроизводится в закономерностях взаимопереходов единичного, особенного и общего.

Нозологический подход неразрывно связан с диагностикой как процессом отражения, в основе которого лежит процедура «совмещения» абстрактно-теоретической конструкции нозологической единицы с нормальными и патологическими процессами. Абстрактно-теоретический характер нозологической единицы формируется на основании учения о причине болезней (этиология) в различных исторически менявшихся формах (монокаузализм, кондиционализм и др.) и патогенеза, отражающего специфичность конкретного патологического процесса в болезни индивида.

Нозологический принцип в диагностике является водоразделом между эмпирическим и рационалистическим, медицинским и немедицинским подходами к пониманию здоровья и болезней человека. Соответственно переход от симптома к синдрому (симптомокомплексу) и к нозологической единице — это восхождение от немедицинских (не научно-медицинских) к медицинским критериям, выраженным в надлежащих терминах (морфофизиологических, биологических и медицинских). Ни гуморализм, ни солидаризм в своей основе не раскрывали, не формулировали такие медицинские критерии в достаточно завершенном виде. И существовавшие в их русле представления о «горячем—холодном», «сухом—влажном», об «эликсире жизни» и т.п. вы-

ступали всего лишь как натурфилософские основания медицинских теоретических построений. Такие теории, как теории возбуждения Броуна, воспаления Бруссе, химическая теория Сильвия и Бурхаве, а также учения о реактивности, о системе внутренней секреции и о нервной регуляции, хотя и содержали элементы истины, достоверности все же не могли стать научной основой медико-клинического подхода к болезням. Все они претендовали на универсальность, но на деле сводились к выделению одной из особенностей, проявлявшихся при болезни. При этом постепенно, в рамках гуморальной и солидарной концептуальных схем, создавалась возможность определения физиологических показателей (например, форменные элементы крови, рН и др.), строения тканей, измерений физиологических процессов, антропометрии и др.

Широко распространенный подход к нозологии исходит из того, что это учение о болезни, включающее биологические и медицинские основы болезней, а также вопросы их этиологии, патогенеза, номенклатуры и классификации. В соответствии с нозологическим подходом выделяют нозологические единицы, или формы, т.е. ту или иную конкретную болезнь с типичным для нее сочетанием симптомов и синдромов и лежащими в их основе функционально-морфологическими изменениями, а также определенной этиологией. Понятие нозологической единицы так или иначе выражает объективное единство единичного и общего в каждом конкретном случае заболевания. Эмпирически четко выделенная определенность нозологической единицы задает перспективное направление исследованиям этиологии заболеваний и их лечению. Преувеличение или фактическое сведение сущности нозологической единицы к одной из ее сторон — только к общему или только к единичному — неприемлемо как для клиницистов, так и для теоретиков.

Обобщение на уровне нозологической единицы отражает то общее в патофизиологических процессах, что проявляется и с необходимостью воспроизводится неограниченное количество раз. В каждом случае заболевания нозологическая единица как общее «включается» в цепочку симптом — единичное, синдром — особенное. В клинической триаде симптом — синдром — болезнь именно болезнь выражает нозологическую определенность патологического процесса.

В современной медицине имеются большое количество нозологических форм и их различные классификации, в том числе международные, принятые Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). Существующие нозологические формы отражают сложное и противоречивое единство эмпирического и теоретического в медицине. Распространенный способ выделения нозологической единицы — одновременный учет биомедицинских основ, этиологии, патогенеза

болезней, их номенклатуры и классификации. Часто в основе нозологии лежит ведущий клинический симптом или синдром, исторически сложившееся название болезни. Все это проходит теоретическое обоснование при выделении конкретной нозологической единицы.

В связи с нозологией необходимо упомянуть проблему антинозологизма. Антинозологизм — это отрицание принципа нозологической определенности заболеваний. Философская основа антинозологизма — эмпиризм и позитивизм. Антинозологизм исходит из того, что болезней как таковых не существует, а есть больной человек. Странников антинозологизма интересуют лишь проявления болезни данного пациента; можно говорить о болезни, будто она действительно существует, но при этом важно иметь в виду, что фактически она существует в данном конкретном случае. Незавершенность понятия «нозологическая единица» занимает не последнее место в числе предпосылок, оживляющих и поддерживающих как явный, так и скрытый антинозологизм.

Болезнь, по характеристике К. Маркса, — это «стесненная в своей свободе жизнь»¹, это ограниченная приспособляемость человека к социальным и природным условиям. Болезнь как нозологическая единица выражает устойчивую связь изменчивых симптомов и симптомокомплексов (синдромов). По существу, только через понятие нозологической единицы объективно фиксируются характер заболеваемости человека, особенности эпидемиологических процессов.

Здоровье — это жизненная ценность, занимающая верхнюю ступень на иерархической лестнице ценностей человека, в системе таких категорий человеческого бытия, как интересы и идеалы, гармония и красота, творческий труд, смысл и счастье жизни. В преамбуле устава ВОЗ записано: «Здоровье — это состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов». Здоровье индивида — это оптимум естественного развития и функционирования психических, физиологических, биологических способностей человека, оптимум его трудоспособности, социальной активности при максимальной продолжительности активной жизни. Общественное здоровье является показателем социального, экономического и экологического состояния общества.

Здоровье и болезнь выступают существенными характеристиками состояния человека с точки зрения физиологии и патофизиологии, в том числе в связи с адаптацией. Чем лучше адаптируется человек к природным и социальным факторам, тем выше показатель его здоровья. Здоровье и болезнь как качественно различные формы жизнедеятельности человека — и в общепатологическом, и в клиническом плане — нельзя ни противопоставлять, ни отождествлять: абсолютное разграни-

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 1. С. 64.

чение здоровья и болезни провести невозможно. Их рассмотрение необходимо проводить в рамках диалектики единства и борьбы противоположностей: они являются проявлением сложного взаимодействия физиологических и патологических процессов, нарушения и восстановления физиологических механизмов. Одним из подходов, конкретизирующих диалектическое рассмотрение этой проблемы при использовании логико-математических методов анализа здоровья и болезни, выступает теория размытых множеств, которая способна на своем уровне отразить единство здоровья и болезни человека, его организма, органов и систем.

Особый теоретический и практический интерес в связи с проблемой болезни представляет рассмотрение соотношения понятий «патологический процесс» и «болезнь». Как известно, не все патологическое является болезнью. Всякая болезнь есть сложная совокупность патологических процессов, но не всякий патологический процесс уже есть болезнь. Патологический процесс лишь часть болезни организма, это местное выражение болезни, т.е. локальные изменения в тканях и органах, которые в совокупности дают болезнь. Правильное понимание соотношения понятий «патологический процесс», «болезнь» и «здоровье» имеет большое значение не только для клинической, но и для социально-профилактической медицины.

У проблемы здоровья и болезни есть важная социальная сторона — здоровье людей зависит не только от медицины и здравоохранения, а от всего комплекса природных и социально-экономических условий жизни. Поэтому социальная медицина учитывает такие важные социальные факторы, как медицинский и социально-организационный, благодаря которым возможны профилактика и снижение заболеваемости.

Таким образом, понятие «здоровье», как и понятие «болезнь», обретает научное содержание благодаря все большему проникновению в медицину методов естественных и общественных наук, углублению научного понимания сущности самого человека. Проблемы здоровья и болезни, нормы и патологии могут быть достаточно адекватно решены при конкретно-историческом подходе к пониманию государства и общества на основе анализа диалектики биологического и социального в обществе и человеке, социальных стандартов образа жизни.

Образ жизни — это, безусловно, та точка опоры, с помощью которой можно коренным образом влиять на состояние общественного здоровья. Образ жизни — это тот инструмент, при помощи которого можно перекинуть мостик от общесоциологических закономерностей развития общества к закономерностям охраны индивидуального и общественно-го здоровья.

Если образ жизни людей — это форма их жизнедеятельности, которая зависит от конкретно-исторического способа производства, от типа и уровня развития социально-экономического базиса и социально-

политической надстройки общества — гражданского или социального общества, то здоровый образ жизни — это типичные и существенные для данной общественно-экономической формации формы жизнедеятельности людей, укрепляющие здоровье и адаптивные возможности человека. Формирование у людей потребности вести здоровый образ жизни — важнейшая гигиеническая и социально-гуманистическая задача медицины и здравоохранения, всего общества.

2.7.6. Рационализм и научность медицинского знания

С конца XIX в. в связи с научной революцией происходят изменения в самой структуре научного познания, в понимании соотношения объекта и субъекта. Это ведет к изменению идеала научности, постепенному осознанию ограниченности классической рациональности. Процесс преодоления классического рационализма проходил в XX в. во многих философских течениях, что связано с некоторой общностью их основополагающих идей, единой направленностью и их существенным отличием от «духа», присущего прежней философии. Точно так же научно-техническая и социально-культурная реальность XX в. оказалась иной, нежели та, которую обосновывала и санкционировала прежняя классическая рациональность. Таким образом, можно говорить о классическом рационализме, об идеалах рациональности, восходящих к декартовскому принципу *cogitio*, классической механике и математике, о неклассических и постнеклассических идеалах рациональности, формирование и функционирование которых связано с концептуальными изменениями в естественных и социогуманитарных науках конца XIX и особенно в XX столетии.

Рациональность должна основываться на таких методологических стандартах, по которым можно оценивать медицинское знание. Это предполагает учет и личностного аспекта знаний, поскольку научное медицинское знание — продукт деятельности конкретных ученых. Рациональность медицинской науки связана и с тем, что это наука для людей, ее существование оправдывается, в конечном счете, тем, насколько медицина эффективнее лечит, сохраняет здоровье людям. И в этом смысле мера научной рациональности — это выражение истинности и точности медицинского знания, научного прогресса в медицине.

Научная рациональность — это особый тип рациональности, связанный с обособлением научного знания от всякого другого, в широком смысле слова — ненаучного. В конкретно-исторических условиях развития науки и в различных социокультурных общностях в контекст процедур вычленения научного знания вводятся различные стандарты рациональности и тем самым «задаются» критерии и содержание науки.

В неклассической науке вместе с новым идеалом научности, новым рационализмом появляются и новые представления о связи теории и эмпирии, о путях формирования теорий не только как об обобщении опытных данных, но и как о специальной «научной онтологии», т.е. создании предметного мира теорий.

Исторически главное содержание медицинского знания длительное время было связано с натурфилософскими концепциями, а гуморализм и солидаризм были собственной методологией медицины. Прослеживается смена теоретических концептуальных схем, в которых ведущую роль занимали ятрохимические, ятрофизические, биологические (пато- или нормальная физиология, целлюлярная патология, гуморальная патология К. Рокитанского и др.) научные исследовательские программы. В медицине формировались клинический, экспериментальный, измеренческий, феноменологический, социальный и другие подходы. Из всего ценного, что дали натурфилософия, солидарная и гуморальная теоретические концептуальные схемы и частные научные исследовательские программы, складывался клинико-экспериментальный и дисциплинарный подход к болезни, медицинская и немедицинская модели знания с соответствующими критериями рациональности. Составной частью этих изменений являлось и изменение предметной реальности: от гуморализма, солидаризма и эмпирико-натуралистических представлений медицина перешла к современным: мультидисциплинарность медицины предполагает органическое единство различных предметных реальностей, дисгармония которых может привести к физикализму, биологизму, социологизму и т.д. Однако отождествление химической или биологической предметной реальности в медицине с «самой действительностью», т.е. с сущностью патологического процесса или болезни, является односторонне гипертрофированным. Жизнь, здоровье, болезнь, общественное здоровье, заболеваемость — это взаимодействие закономерностей различного рода, и их сущность нельзя понять, опираясь на редукционистскую методологию; ни одна из частных предметных реальностей не может отразить все стороны действительности, все связи и опосредования. Таким образом, предметная реальность медицины формируется в рамках конкретно-исторической действительности и изменяется по мере развития медицинского знания, клинической и профилактической деятельности.

На волне критики ньютоно-картезианского механицизма и в медицине возникают неклассические модели знания. Такими являются психоанализ в широком смысле слова и связанный с ним психодинамический подход в психиатрии. Неклассической моделью знания в психиатрии является и экзистенциально-антропологическая научная исследовательская программа. Неклассические подходы открывают новые страницы в этой науке, когда наряду с клиническим медицинским

методом в нее проникают немедицинские модели знания, изучаются целостные реакции личности пациента, «смысл» симптома психического заболевания (психологическое содержание психопатологических симптомов), анализ психозов как продолжения жизненного развития личности.

Здоровье, болезнь, норма, симптом, синдром, патология, заболеваемость, общественное здоровье, патогенный фактор и другие понятия задают контуры медицинской реальности, в пределах которых движется медицинское познание, порождаются новые предметы исследования. С прогрессом изменяется предметная реальность, семиотика, и в настоящее время «истинная реальность» гуморальной традиции и «истинная реальность» современной мультидисциплинарной медицины значительно дивергировали. Реальность современной мультидисциплинарной медицины представляет совокупность теоретических и эмпирических объектов. Особую значимость имеет конкретно-историческая форма теоретического освоения реальности, рассматриваемая наряду с другими формами отношения к действительности, в том числе в контексте практической деятельности.

Концептуальные изменения в медицине, особенно в фазе ее мультидисциплинарного развития, ставят задачу рационально истолковать огромный объем информации, иметь адекватные представления о научности, типах рациональности, точности и истинности знания. Понимание этих сторон знания в медицине — путь к решению важнейших клинических, диагностических, а также методологических, социальных и гуманистических проблем.

Научность в медицине может быть охарактеризована, в предельно общем плане, как процесс изменения медицинского знания от неполного к более полному и адекватному, т.е. истинному отражению механизмов, законов и закономерностей, лежащих в основе нормы и патологии, здоровья и болезни, диагностики, лечения и профилактики. В науковедческой литературе выделены критерии, на основе которых можно судить о научности в медицине. Таковы, в частности, объективность, доказательность и обоснованность, проблемность, наличие объекта и предмета науки, системность.

Медицинские научные исследовательские программы ориентированы не на построение абстрактных систем, а представляют собой основу для целенаправленных действий по решению научных, клинических и профилактических проблем на основе определенных методологических, гносеологических и ценностных предпосылок. Как ученый-медик стремится открыть объективный закон, явление или сформулировать объективно существующую закономерность, так и врач, решая задачи, связанные с диагностикой, лечением или профилактическими мероприятиями, одинаково (с точки зрения «теоретической нагруженности сознания» и

процесса освоения эмпирического материала) ищет правильное, научное решение проблем. В обоих случаях стоит проблема познания нового: проблемность выступает необходимой предпосылкой медицинского познания. Однако данный критерий научности, являясь необходимым, не может быть признан достаточным, поскольку сама проблема — только предпосылка, а не строго регламентированный путь познания, исключая заблуждения, и тем более не какая-либо готовая сумма точных знаний.

Проблемность становится критерием научности, по крайней мере тогда, когда постановка проблемы опирается на реальные пути развития знания (история, логика, методология, дисциплинарность, научные исследовательские программы и т.д.) и имеет соответствующие методы для ее решения. Научность — это совокупность методологических регулятивов, в значительной мере обеспечивающих движение познания к содержательно истинным результатам. История науки свидетельствует, что каждая эпоха, имея свойственные ей критерии научности, признает научным более широкое поле деятельности, чем область истинного знания, т.е. научное знание как истинное знание составляет лишь некую часть науки, отвечающую требованиям специальных критериев научности. Ядром научности и в новых условиях являются достоверность, доказательность, точность и истинность отражения (диагноза), соответствие теории практике.

Таким образом, научность знания в медицине подтверждается прежде всего таким показателем, как истинность и соответственно эффективность его использования, как говорят врачи, «у постели больного», а также в профилактике. Она в существенной мере определяется и соотношением различных (медицинских и немедицинских) критериев в понимании болезни и здоровья. Наиболее полное выражение научность в медицине находит в нозологии, а подтверждается в клинической практике и профилактике.

Среди критериев научности в медицине существенную роль играет проверяемость, т.е. открытость результатов, возможность многократной проверки оснований, на которые опирается врач-исследователь или врач-клиницист. Медицина апеллирует не к чувствам того или иного субъекта (врача, занимающегося исследованием или лечением), а к объективной необходимости, закономерности, лежащей в основе уверенности, что нечто будет происходить всякий раз, когда обеспечены аналогичные необходимые условия.

Требование объективности в медицине является еще одним важным критерием ее научности. Особо остро вопрос о соблюдении этого требования встает при изучении социально-биологических отношений, закономерностей высшей нервной деятельности и диагностирования психических форм патологии. Здесь сконцентрировано много факторов,

связанных с традициями той или иной школы, со спецификой измерений, а также чисто лингвистических, которые приводят к нестыковке диагнозов, прогнозов и технологий лечения. Значительную роль играют и нормативно-ценностные установки, ориентирующие на вероятностно-статистические закономерности.

Еще одним важным критерием научности медицины является системность. С критерием системности тесно связаны проблемность, предметность, обоснованность, проверяемость. Вместе они составляют признаки, с помощью которых можно лишь в основном охарактеризовать научность в медицине. Действительно, всегда следует иметь в виду, что ядром научности является истинность отражения, соответствие теории практике. Поэтому перед философами и медиками стоит задача выявления и формулирования более жестких, нормативных, методологически более эвристичных критериев научности, совокупность которых составила бы своеобразный идеал, лежащий в основе методологических программ исследовательской деятельности в области медицины.

Особое место в решении проблемы научности в медицине занимает проблема моделей знания. Как известно, высшей формой организации клинического знания является нозологический принцип. История медицины дает примеры, свидетельствующие, что в ней возможны системы, соответствующие и не соответствующие медицинской модели знания, имеющие операциональный характер. В контексте анализа нормы и патологии в психиатрии можно отметить следующее. В XIX в. психик Гейнрот считал, что психоз возникает при совокуплении зла с душой. Фридрих и другие соматики полагали, что только телесное может заболеть, но не душа как таковая. В психобиологической концепции Майера и его психодинамической психиатрии заложены основы специфической классификации психических болезней на основе типов реакций, являющейся в своей основе антинозологической в традиционном смысле этого слова и антипсихиатрической, сводящей психические расстройства до уровня особых личностных реакций. Идея типов реакции легла в основу одной из классификаций психических болезней.

Фактически к медицине, в силу сложности этой науки, в той или иной степени применимы все обозначенные выше идеалы научности. Диагностика и профилактика как эмпирико-теоретические программы обретают конкретный характер в зависимости от концептуальной схемы и научных программ, теорий и закономерностей, т.е. от концептуальной реальности (симптом, синдром, нозологическая единица и др.). Последователи древнекитайской чжень-цзю-терапии, выдающиеся врачи прошлого Гиппократ, Гален и Авиценна, немецкий психиатр Крепелин и сторонники психоанализа — все они у постели больного ставят разные вопросы, исходят из разных матриц знания; из разных теоретических сущностей и объяснительных принципов следует философский и меди-

цинский вопрос об их применимости и, следовательно, научности. Тот или иной ответ на вопрос предопределяет решение проблем измерений, достоверности, точности и доказательности знания в медицине. Методологически верна та позиция, которая основана на синтезе разных идеалов научности, учитывает специфику каждой предметной области медицины.

Знание в медицине — это и основа диагноза, и нечто более широкое, относящееся и к норме, и к патологии, и к индивиду (индивидуальности), и к популяции и т.д. Процессы интеграции (мультидисциплинарность) знания в медицине связаны с внутренней логикой развития самого знания, с переходом к познанию сложноорганизованных эволюционирующих систем. Рубеж 1970—1980-х гг. — время рождения нового междисциплинарного направления в современной науке — синергетики. Явления синергизма (от *греч.* *synergia* — содействие, соучастие) известны давно, прежде всего как суммация или потенцирование действия совместно применяемых лекарств.

В синергетике как общей методологии науки особо подчеркивается, в отличие от диалектического подхода прошлых лет, роль кооперативных эффектов в процессе самоорганизации. Рациональное значение синергетики для медицины связано с тем, что она имеет целью познание общих принципов, лежащих в основе процессов самоорганизации, реализующихся в системах самой разной природы: физических, биологических, технических и социальных. В синергетическом плане могут быть рассмотрены многие медико-биологические проблемы, например стресс и анафилактический шок. Последний, как аллергическая реакция немедленного типа, имеющий иммунологическую, патохимическую и патофизиологическую стадии, может рассматриваться как нелинейный процесс, связанный с диссипативными структурами, существующими вблизи линии неустойчивости. Таким образом, для развития медицинского знания становятся значимыми объекты, характеризующиеся открытостью и самоорганизацией. Например, идея самоорганизации нормальных и патологических процессов — исходная точка роста новых образов и представлений, понятийного аппарата. Поэтому вопрос об эволюции знания в медицине — это вопрос, напрямую связанный с пониманием характера процесса его развития: или как «усовершенствование», количественное изменение, или как процесс, включающий развитие в его диалектическом понимании, что предполагает сущностное, радикальное различие методологических основ. В конечном счете современные сдвиги в методологии отражают переход в медицине к постнеклассической рациональности, это тенденция перехода от простого к сложному, от метафизической, натурфилософской целостности к мультидисциплинарности, от структуры — к функции.

Человек представляет собой иерархию множества функциональных систем. Налицо взаимозависимость различных функциональных сис-

тем, когда деятельность одной из них обязательно сказывается на деятельности других. Сложность этих взаимодействий требует системной методологии, развиваемой на основе диалектики, принципов самоорганизации живого, что ставит вопрос о путях углубления понимания рациональности (и научности) медицинского знания в рамках мультидисциплинарной теоретической концептуальной схемы.

Современные методологии анализа знаний позволяют по-новому обосновать положение о единстве теоретического и эмпирического знания в медицине при ведущей роли теорий в форме теоретических концептуальных схем, научных исследовательских программ, дисциплинарных единиц знания и различных теорий.

Вторая половина XX столетия — время небывалого технического прогресса человечества и дерзких научных открытий глобального значения, изменивших образ жизни и мышления людей. Благодаря развитию биотехнологий в последние десятилетия появилась возможность реализации проектов по клонированию, генной терапии, расшифровки генома человека. Новые научные достижения имеют не только фундаментальное (возникновение новых медицинских наук), но и прикладное значение в медицине — в профилактике, диагностике и лечении заболеваний.

Решающую роль в этом отношении должно сыграть все более ускоряющееся превращение науки в непосредственную производительную силу, ибо, как отметил К. Маркс, применение науки к непосредственному производству само становится для нее одним из определяющих и побуждающих моментов. И хотя здравоохранение не относится к материальному производству, положение Маркса о побуждающем моменте науки в полной мере приложимо к нему. Это хорошо видно, в частности, на примере переноса методов и результатов из научных исследований в практику, превращение их в технологию. На современном этапе научно-технической революции становится очевидным, что определенная подсистема здравоохранения или крупный лечебный комплекс, не располагающие техникой и технологией, которые имеются в других подсистемах или отраслях и комплексах, не в состоянии решать некоторые актуальные практические задачи, т.е. их возможности снижаются.

В условиях научно-технического прогресса конца XX — начала XXI в. значительное место занимают вопросы внедрения в медицину технологической культуры, опирающейся на новейшую технику и современные информационные технологии. Каждый, имеющий дело с технологией, имеет дело с будущим, каждый, кто в страхе бежит от нее, — бежит от будущего. Проникновение «технологических идей» в медицинские науки, универсализация понятия «технология» уже не вызывают возражений в кругах медиков-ученых и клиницистов.

Современная техника — форма материализации и использования научных достижений. Она выступает как важный элемент технологичес-

кой организации научных исследований в медицинской науке, клинической и профилактической деятельности в здравоохранении. Тем самым техника и технологии выступают как конкретно-историческая форма соединения «прошлого» и «живого» труда, способом создания «наличной производительности общественного труда».

Современная эпоха — эпоха энергии, информации и технологических прорывов на этой основе, в том числе в биомедицине и социомедицине. В социомедицине (в первую очередь) к этому добавляется еще один важный фактор — сущность общества и государства — их либеральный или социальный характер.

В настоящее время экономический рост постиндустриальных государств обеспечивается главным образом за счет наукоемких производств. Знания выступают как производительные силы общества. Научно-технический прогресс является необходимым условием интенсивного развития экономики. И, таким образом, ключевым направлением становится повышение производства наукоемкой продукции. Научно-техническая информация служит наиболее важным и высокопроизводительным ресурсом.

В интеллектуализации деятельности медицинских работников преимущество всегда будет принадлежать человеческому фактору. «Нет, — предупреждал один из создателей кибернетики Н. Винер, — будущее оставляет мало надежд для тех, кто ожидает, что наши новые механические роботы создадут для нас мир, в котором мы будем освобождены от необходимости мыслить... Мир будущего потребует еще более суровой борьбы против ограниченности нашего разума, он не позволит нам возлечь на ложе, ожидая появления наших роботов-рабов»¹. Слова Н. Винера в полной мере могут быть напутствием и врачам эпохи высоких технологий.

Вопросы для самопроверки

1. В чем заключается многокачественность и многомерность анализа природных и социальных явлений, а также человека в медицине?
2. В чем сходство и различия философско-методологического, исторического, науковедческого и специально-научного уровней исследования знания в медицине?
3. Что собой представляет философия науки второй половины XX в. и в чем заключается ее влияние на развитие медицины?
4. Что изменяется в медицинском знании в условиях смены философско-методологических ориентиров — от классического рационализма к современному постнеклассическому видению объекта и предмета медицины?
5. Как влияют социальная философия и общественные науки на развитие социально-медицинского знания?

¹ Винер Н. Слово о науке. М., 1976. С. 106.

6. Что такое гражданская и социальная концепции понимания общества и как они влияют на решение проблем общественного здоровья, социальную профилактику и организацию здравоохранения?

7. Каковы основные направления влияния научно-технического прогресса на развитие медицинского знания и здравоохранения?

8. Каково влияние научных традиций и школ в медицине на эволюцию медицинского знания?

9. Каковы гносеологический статус и влияние на развитие медицинского знания моделей роста научного знания (интернализм и экстернализм и др.)?

10. Как соотносятся между собой познание, распознавание и интерпретация в медицинской диагностике?

11. Какова роль в эволюции медицины как науки классических, неклассических и постнеклассических элементов в ее методологическом обосновании?

12. Что такое медицинская «онтологическая реальность» в различных парадигмах: Восток — Запад, гуморализм — научные дисциплинарные единицы знания — мультидисциплинарный синтез?

13. В чем можно видеть эмпирические и теоретические взаимосвязи медицины с биологическими и социально-гуманитарными науками при изучении нормы и патологии, здоровья и болезни, общественного здоровья и заболеваемости?

14. Как менялись подходы к пониманию этиологии и патогенеза заболеваний в XX в.?

15. Почему соотношение психического и соматического выступает как основа понимания психологических теорий и психотерапевтических практик в медицине?

16. Как соотносятся социально-политические, гуманистические и экономические основы здравоохранения в обществе?

17. Правильно ли говорить, что общественное здоровье, заболеваемость и смертность — проблемы политические, социально-экономические и медицинские?

18. Как влияют глобальные проблемы современности на развитие медицины и здравоохранения?

19. Как влияют информационные ресурсы на развитие медицины и здравоохранения в постиндустриальном обществе?

Темы рефератов

1. Философия XX в. и стиль мышления в современной медицине: диалектика и метафизика, эклектика и монизм.

2. Философия XX в. и формирование методологических основ медицины.

3. Естественно-научное знание как основа развития современной медицины.

4. Социальная философия и проблемы современной медицины и здравоохранения.

5. Норма и патология, здоровье и болезнь как системные качества человека.

6. Социальная концепция понимания общества как методологическая и теоретическая основа медицинской науки и практического здравоохранения.

7. Социально-биологическая проблема в медицине XX в.

8. Психосоматическая проблема в медицине XX в.
9. «Социальная медицина» в XX в.
10. Здоровье, заболеваемость и смертность как социальная проблема.
11. Проблемы морали и биоэтики в современной медицине.
12. Субъективный фактор в медицине и здравоохранении.
13. Право, медицинская наука и охрана здоровья в XX в.
14. Экология, медицинская наука и здравоохранение.
15. Медицина и здравоохранение в условиях глобализации общества.
16. Современная философия истории и футурология: сценарии будущего человечества и перспективы развития медицины и здравоохранения.

Литература

- Анохин А.М.* Проблемы знания в медицине: методологические аспекты. М., 1995.
- Анохин А.М.* Теоретическое знание в медицине. М., 1998.
- Иванюшкин А.Я.* Профессиональная этика в медицине. Философские очерки. М., 1990.
- Лисицын Ю.П.* Теории медицины на стыке веков — XX и XXI. М., 1998.
- Лисицын Ю.П., Сахно А.В.* Здоровье человека — социальная ценность. М., 1988.
- Максимов А.Г., Максимова Т.Г., Максимов Г.К.* Доказательная медицина и здравоохранение. СПб., 2001.
- Мухин А.П.* Философия человека и медицина. СПб., 2001.
- Петленко В.П., Корольков А.А.* Философские проблемы теории нормы в биологии и медицине. М., 1977.
- Саркисов Д.С., Пальцев М.А., Хитров Н.К.* Общая патология человека. М., 1998.
- Философия здоровья. М., 2001.
- Царегородцев Г.И., Ерохин В.Г.* Диалектический материализм и теоретические основы медицины. М., 1986.

3. ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК*

3.1. Философские проблемы техники

3.1.1. Философия техники и методология технических наук

Техника в XX столетии становится объектом изучения самых разных дисциплин, как технических, так и естественных и общественных, как общих, так и частных, причем не только целые отрасли техники, но и отдельные аспекты этих отраслей становятся предметом исследования различных технических наук, все возрастающая специализация стимулирует противоположный процесс развития общетехнических дисциплин. Однако все эти и частные, и общие дисциплины концентрируют свое внимание или на отдельных видах, или на некоторых срезях техники. Многие естественные науки в связи с усилением влияния техники на природу делают технику предметом специального исследования со своей особой, например физической, точки зрения, а без технических устройств невозможно проведение современных естественно-научных экспериментов. В силу проникновения техники практически во все сферы общества многие общественные науки, прежде всего социология и психология, обращаются к специальному анализу технического развития, вывечивая в ней какой-либо один аспект. История техники как особая историческая дисциплина растекается по ее отдельным отраслям или стадиям и, кроме того, не рассматривает ее современного состояния и перспектив. Заполнить образовавшийся пробел в осмыслении техники в целом и пытается философия техники.

Философия техники исследует феномен техники в целом, причем не только ее внутреннее развитие, но и место в общественном развитии, а также принимает во внимание широкую историческую перспективу.

* Материал подготовлен по проекту РФФИ 03-06-80028а «Философия техники в России и Германии (сравнительный анализ)».

Она имеет отличный от технологии и технической науки объект и предмет: техника, техническая деятельность и техническое знание как феномен культуры — это объект, а развитие общественного технического сознания, рефлектирующего данный объект, — это предмет философии техники. Главная же ее задача — исследование технического отношения человека к миру, т.е. технического миропонимания.

Философия науки и философия техники настолько же тесно связаны между собой, как сами наука и техника. Соотношение науки и техники в исторически существовавших культурах различно. Первые этапы исторического развития человечества характеризуются синкретизмом знания, когда еще нет четкого разграничения научного и технического знания. В Древнем мире техническое знание и действие были тесно связаны с магическим действием и мифологическим миропониманием. Искусство живописца, литейщика и скульптора оценивается прежде всего как принадлежность к культуре, т.е. в рамках религиозного мирозерцания. Первые механизмы были связаны с культом, например служили для возжигания священного огня, прежде чем стали употребляться для других общественно полезных целей. Вся техника этой эпохи была религиозной, традиционной и местной, а наука — еще неспециализированной, недисциплинарной и неотделимой от практики. В античной культуре математика и физика не заботились о каких-либо приложениях в технике, развитие науки и техники шло практически независимо друг от друга, а *технэ* античного ремесленника ближе искусству, чем науке. Античная наука была комплексной по своему стремлению достичь максимально полного охвата осмысляемого теоретически и обсуждаемого философски предмета научного исследования. Специализация еще только намечалась и, во всяком случае, не принимала организованных форм дисциплинарности. Понятие *технэ* охватывает и технику, и техническое знание, и искусство, но оно лишено теории — это практическое знание, которое необходимо для осуществления конкретного дела и неразрывно связано с ним. Античная техника всегда была склонна к рутине, сноровке, навыку, поэтому у древнегреческих философов, например Аристотеля, нет специальных трудов о *технэ*. В античной культуре наука (*эпистеме*) и техника (*технэ*) рассматривались как принципиально различные виды деятельности, теоретическое знание и практическое ремесло четко разграничивались.

Техника и ремесло, в конечном счете, намного старше, чем естествознание. В древнекитайском обществе, несмотря на слабое развитие математической и физической теорий, ремесленная техника была весьма плодотворна. Многие тысячелетия, например, обработка металла и врачебное искусство развивались без какой-либо связи с наукой. В Средние века архитекторы и ремесленники полагались в основном на традиционное знание, которое держалось в секрете и лишь незначительно изменялось со временем. Вопрос соотношения между теорией и практикой ре-

шался в моральном аспекте — например, какой стиль в архитектуре является более предпочтительным с божественной точки зрения.

В эпоху Ренессанса и Новое время наука все более опирается на технический эксперимент, а затем и сама техника — на науку. Именно инженеры, художники и практические математики Возрождения сыграли решающую роль в принятии нового типа теории, ориентированной на практику. Изменился и сам социальный статус ремесленников, которые достигли высших уровней ренессансной культуры, много сделали для пользы общества и науки. В эпоху Возрождения тенденция к всеохватывающему рассмотрению предмета выразилась в идеале энциклопедически развитой личности ученого и инженера. В науке Нового времени наблюдается 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. И хотя они существуют сначала лишь как идеал, именно этот идеал привел к формированию дисциплинарной организации науки и техники. В социальной сфере это было связано со становлением профессий ученого и инженера и с повышением их статуса в обществе.

Таким образом, техническое знание и действие постепенно отделяются от мифа и магического действия, но первоначально еще опираются не на научное, а лишь на обыденное сознание. Это видно из описания технической рецептуры в многочисленных пособиях по ремесленной технике, направленных на закрепление и передачу технических знаний новому поколению мастеров. В рецептах этого времени уже нет ничего мистически-мифологического, хотя это еще не научное описание, да и техническая терминология еще не устоялась. В связи с усложнением техники возникает настоятельная необходимость подготовки военных, морских, путейских инженеров в технических школах, которые почти одновременно возникают в России, Германии и Франции. Это уже не просто передача накопленных предыдущими поколениями навыков от мастера к ученику, а налаженная и социально закрепленная система передачи технических знаний и опыта через систему профессионального образования.

Положение изменилось коренным образом лишь в XX столетии, когда техника и промышленность действительно были революционизированы наукой. Для современного этапа характерны возрастающая гуманизация, гуманитаризация и экологизация техники, поэтому для ее создания и использования необходимы не только естественно-научные и математические, но во все большей мере социально-гуманитарные знания. Именно в это время становится очевидной необходимость тесной связи между философией науки и философией техники, что является условием проведе-

ния плодотворного методологического анализа. Философия науки представляет философии техники выработанные в ней на материале естественно-научного, прежде всего физического, познания, средства методологического анализа, а философия техники дает новый материал — технические науки — для такого анализа и дальнейшего развития этих методологических средств. Философия техники имеет в данном случае сходные задачи по отношению к технике, что и философия науки по отношению к науке, причем роль философии техники возрастает при переходе от простых систем к сложным, от специализированных видов технической деятельности к системным, от практических к теоретическим исследованиям и видам проектирования. Это и есть пункт пересечения философии техники и философии науки, важнейшим компонентом которых является методология исследования и проектирования.

В сущности, исследование и проектирование, т.е. познавательная и проектная функции, характерны для любого вида человеческой деятельности, да и в самой науке можно выделить не только научное исследование, но и своего рода проектирование на основе построения различных моделей. Мы можем также экстраполировать эти функции и на историю науки и техники, анализируя, например, средневековое ремесленное производство или методы строительства древнеегипетских пирамид, но делать это следует с осторожностью, учитывая особенности древних культур, которые имели иные идеалы и нормы, нежели современная техногенная цивилизация. Инженерная деятельность и проектирование являются конкретными историческими явлениями и развились в сформировавшиеся социальные институты лишь к началу XX столетия.

В центре внимания философии техники находится проблема смысла, сущности и понятия техники. Однако в ней можно насчитать несколько толкований техники, поэтому, чтобы разобраться в них, следует обратиться к разграничению «технического» и «нетехнического».

Смысл и сущность техники в качестве средства человеческой деятельности заключаются в усилении органов и потенций человека, в том числе интеллектуальных. Мы окружены миром технического, но не в онтологическом, а в методологическом смысле. Конечно, вокруг нас разбросаны в изобилии различные артефакты — сооружения, машины, дорожные покрытия, полученные в результате вековой селекции растения и животные, наша собственная одежда, жилье и т.д., но не это определяет смысл технической цивилизации, а способы ее воспроизведения. Без постоянного повторения одних и тех же по сути процедур поиска средств достижения заранее определенных целей все эти артефакты постепенно превратятся в руины, а затем будут вообще неотличимы от природного ландшафта, не затронутого человеческой деятельностью, как погребальные курганы, предстающие перед нами творениями рук человеческих только после реконструкции археологов. Таким образом,

суть «технического» заключается не в результатах технической деятельности, а в ее процедурах, не в продукте, а в способе действия.

Техника — это то, чему можно учить и научиться, и то, что можно многократно воспроизводить самому или другому. Кроме того, техника — это первая форма рефлексии деятельности. Для того чтобы сделать и воспроизвести однажды выполненное действие, надо продумать, осознать, каким-либо образом ее описать и сформулировать в виде предписания к конкретной деятельности.

В современной философии техники, особенно в связи с задачами оценки последствий научно-технического развития, ставится проблема формулировки деятельностного подхода к определению понятия «техника». При этом подчеркивается, что исходным пунктом для анализа техники должна стать не субстанциальная — артефакты, а процедурная, деятельностная сторона техники — способы, методы, т.е. «технология» деятельности, имея в виду регулярность и повторяемость действия. Тогда техника становится понятием, объемлющим не только практику технических разработок и производства артефактов, а также ее использования, но и практическую деятельность по изъятию отработавшей техники из употребления. Техника — это организованная в форме технических правил схема деятельности, в которой центральным является отношение «цель — средство». Такое понимание техники как деятельности, причем коллективной деятельности, предполагает наличие в ней критической рефлексии, т.е. осознания ею самой собственной истории, современного состояния и перспектив развития, оценки возможных последствий и даже критики того или иного пути технического развития с точки зрения социально-политических, социально-экономических, социально-психологических, социально-экологических целей и задач современного общества. Деятельностный подход к определению сущности «технического» является наиболее репрезентативным и конструктивным, поскольку позволяет учесть не только технологические и естественно-научные, но и социальные характеристики техники, а также инструментализировать полученные знания о научно-техническом развитии в целях выработки рационально приемлемых стратегий устойчивого развития современного общества, немислимого без солидного технического базиса. При этом техническая деятельность понимается прежде всего как мыслительная деятельность.

Принцип деятельности позволяет по-новому взглянуть на природу технического и определить сущность техники, обратившись к систематическому анализу технической деятельности как предметно-орудийной и предметно-преобразовательной деятельности с учетом наработанных в философии, психологии, эргономике и других смежных с ними дисциплинах методологических средств.

Техника — это совокупность артефактов, от отдельных простейших орудий до сложнейших технических систем; различных видов техничес-

кой деятельности по их созданию, от научно-технического исследования и проектирования до изготовления на производстве и эксплуатации, от разработки отдельных элементов технических систем до системного исследования и проектирования; многообразных технических знаний, от специализированных рецептурно-технических до теоретических научно-технических и системотехнических знаний. Причем к сфере техники относится не только использование, но и производство научно-технических знаний, которые воплощаются как в разного рода технических устройствах, так и в статьях, книгах, учебниках и т.д., поскольку процесс применения научных знаний в инженерной практике связан не только с применением уже имеющихся, но и с получением новых знаний. Таким образом, современная техника и прежде всего техническое знание неразрывно связаны с развитием науки.

Если мы говорим об объекте исследования и проектирования, то речь идет об объекте предметно-практической деятельности человека. Понятию объекта научного познания приписывается два значения: с одной стороны, под ним понимаются вещи, предметы, природные продукты, доступные чувственному восприятию или инструментальному воздействию, а с другой — его используют для обозначения абстрактно-теоретических конструкций, поскольку в своей познавательной деятельности человек имеет дело с двумя объектными уровнями. Это различие абстрактных объектов и объектов практической деятельности является предпосылкой для постановки теоретико-познавательной проблемы соотношения знания и объективной реальности. В нем коренится также различие между объектом и предметом исследования, проводимое в философии науки.

Объект исследования — это часть реальности, которая может стать предметом исследования самых разных наук, выделяющих в нем интересные и значимые для их собственных исследовательских целей аспекты и характеристики. Каждый реальный объект может быть систематически реконструирован и представлен лишь с помощью комбинирования разнообразных точек зрения (предметов исследования), поскольку они включены в определенные контексты исследовательской деятельности. Такие предметы — теоретические объекты — не являются в этом смысле объектами нашей повседневной социальной деятельности, а согласуются с ними только с помощью определенной научной картины мира. Именно таким образом эти теоретические объекты могут быть поставлены в соответствие с объективными свойствами, связями и отношениями природных объектов. Здесь возникает вопрос: какова же специфика объектов научного исследования в технических науках? Несомненно, это объекты инструментальной технической деятельности. Но и объекты исследования естественных наук, в конечном счете, включены в особую инструментальную деятельность — экспериментальную научную деятельность, которая также имеет дело с технически препарированными природными объектами в специально подготовленных

экспериментальных ситуациях. Таким образом, технические и естественные науки и в генетическом плане, и в плане постановок проблем, а также методологически тесно связаны друг с другом.

Инженерная деятельность предполагает регулярное применение научных знаний для создания технических систем — сооружений, устройств, механизмов, машин и т.п., в чем и заключается ее главное отличие от технической деятельности, которая основывается более на опыте, практических навыках, догадке. Инженерную деятельность нельзя отождествлять с деятельностью лишь инженеров, а необходимо рассматривать независимо от того, кем она реализуется — специально для этого подготовленными профессионалами, учеными или просто самоучками, поскольку инженеры зачастую осуществляли не только техническую, но и научную деятельность, а ученые обращались к изобретательству, конструированию, проектированию, т.е. занимались кроме научной и инженерной деятельностью.

Возникновение инженерной деятельности как одного из важнейших видов трудовой деятельности связано с появлением мануфактурного и машинного производства. В Средние века еще не существовала инженерная деятельность в современном понимании, а была техническая деятельность, органически связанная с ремесленной организацией производства. Инженерная деятельность как профессия впервые появляется в эпоху Возрождения, когда формируются ценностные ориентации, хотя на первых порах она еще несет на себе такие черты ремесленной технической практики, как, например, непосредственный контакт с потребителем, ученичество в процессе осуществления самой этой деятельности и т.п. Ориентация на применение науки хотя и провозглашается, но еще не реализуется в полной мере. Первые инженеры в эпоху Возрождения — это одновременно художники-архитекторы, консультанты-инженеры по фортификационным сооружениям, артиллерии и гражданскому строительству, алхимики и врачи, математики, естествоиспытатели и изобретатели из среды ученых, занявшихся разработкой новой техники, или ремесленников-самоучек, приобщившихся к науке.

Знание в это время рассматривается как вполне реальная сила, а инженер — как обладатель этого знания. Однако, в сущности, такие инженеры были выходцами из цехового ремесла, которые, правда, признавали абсолютную необходимость науки для своих технических работ, но были еще недостаточно научно образованными: они ориентировались на научную картину мира, хотя не в полной мере использовали науку в повседневной практике. Быстрое развитие техники потребовало коренного изменения ее структуры, поскольку дальнейшее продвижение становится просто невозможным без ее насыщения наукой, систематизации технических знаний и в подведении под них общего теоретического основания. Если цель технической деятельности — непосредственно задать и организовать изготовление артефакта, то цель инженерной деятельности заключается в

том, чтобы сначала определить материальные условия и искусственные средства, влияющие на природу в нужном направлении и заставляющие ее функционировать так, как это необходимо для человека, и лишь потом на основе полученных знаний задать требования к этим условиям и средствам, а также установить способы и последовательность их обеспечения и изготовления. Инженер, таким образом, так же как и ученый-экспериментатор, оперирует идеализированными представлениями о природных объектах, но использует эти знания для создания технических систем, ученый же создает экспериментальные устройства для обоснования и подтверждения такого рода представлений.

С развитием экспериментального естествознания, превращением инженерной профессии в массовую в XVIII и XIX вв. возникает необходимость систематического научного образования инженеров. Именно появление высших технических школ, которые с самого начала выполняли не только учебные, но и исследовательские функции в сфере инженерной деятельности, чем способствовали становлению технических наук, знаменует следующий важный этап в развитии инженерной деятельности. К началу XX столетия инженерная деятельность уже представляет собой сложный комплекс различных видов деятельности — изобретательской, конструкторской, проектировочной, технологической и т.п., которые обслуживают разнообразные сферы техники — машиностроение, электротехнику, химическую технологию и т.д. На первых этапах своего научного развития инженерная деятельность была ориентирована на применение знаний естественных наук, главным образом физики и математики, и включала в себя изобретательство, конструирование опытного образца и разработку технологии изготовления новой технической системы, однако с течением времени структура ее усложняется, а разделение труда неизбежно ведет к специализации инженеров.

Без налаженного механизма продуцирования, накопления и передачи знаний никакое техническое развитие в современном обществе было бы невозможно, однако сначала технику обслуживают не научные, а квазинаучные технические знания, представленные в мифологической форме. Тем не менее они обеспечивают воспроизводимость и трансляцию технических знаний и действий от поколения к поколению. Лишь значительно позже они уступают место рациональным описаниям приемов технической деятельности и сопутствующих им — может быть, наивных с современной точки зрения, но уже не мифологических — объяснений. Поэтому философия техники является своеобразной археологией технических знаний, если она обращена в прошлое, в особенности когда письменная традиция еще не была достаточно развита, и методологией технических знаний, если она обращена в настоящее и будущее.

Историческое развитие техники рассматривается как переход от канонической традиционной культуры к проектной культуре, в которой гос-

подступают, как отмечает В.С. Степин, совершенно различные универсалии культуры в качестве мировоззрения определенного типа общества в соответствующей исторической ситуации. Если в европейской культуре человек как действующий субъект располагается в центре Космоса, то в культурах Древнего Востока выдвигался идеал внутреннего совершенства и порядка в универсуме. Поэтому важно различать динамику европейского цивилизационного развития и иные культурные образцы, а также проследить, что вызвало к жизни те формы научного и технического знания и деятельности, которые стали парадигмой современного культурного развития. Технические знания существовали задолго до возникновения технических наук и даже естествознания и возникли в качестве первоначальной оценки и обобщения навыков, понятий и представлений, которые составляли человеческую предметно-практическую деятельность.

Роль и значение техники в современной культуре оцениваются в зависимости от философской позиции, принятой исследователем. В самом начале возникновения философии техники для нее были характерны две крайние позиции — технический оптимизм и технический пессимизм, которые восходят к двум историческим формам осознания техники — агрессивному и приспособительному образам техники, возникшим еще в древних культурах: (1) «философии» развития техники на пути овладения богатствами природы, приспособления окружающей среды к человеческим нуждам и (2) «философии» развития техники на основе идеи поддержания существующего общественного и природного порядка и стремления к гармонии общества и природы. Сегодня, однако, эти основные направления стихийно возникшей «философии» в технике не должны рассматриваться как альтернативные. Они сочетаются в переосмысленном виде в концепции устойчивого развития. Стихийная «философия» в технике должна быть не только эксплицирована философами, но и преобразована в сознательную «философию техники».

«Философия» в технике как внутренняя стихийная саморефлексия над техникой возникает в рамках самой техники и первоначально связана с формированием человеческого отношения к миру как технического освоения природы. Использование естественных орудий, т.е. сил природы (ветра, воды и огня), а также одомашненных животных, для лучшего приспособления человека к окружающей среде, и попытки создания первых искусственных орудий приводят к осознанию техники как средства защиты от природной стихии. Переход же в хозяйственной деятельности человека от охоты и собирательства к примитивному производству (скотоводство и земледелие, аграрная революция) означал принципиально новый подход: не приспособление человека к окружающему миру, а приспособление окружающей природной среды к человеческим, общественным нуждам и целенаправленное изменение этой среды, создание второй, искусственной природы. Плановое вмешательство в природу, изменение и

приспособление окружающей реальности в соответствии с потребностями и интересами человека первоначально не носило агрессивного характера, это был «органический стиль техники». Одновременно в обществе формируется целенаправленная деятельность по производству орудий как общественная потребность, сознательное создание орудий для производства орудий, что, в конечном счете, приводит к формированию «инструментального ящика», воспроизводимости самих орудий и опыта их создания.

Постепенно формируются особые социальные, прежде всего мифологические, механизмы накопления и передачи знаний о технике, причем мифология выполняет двоякую функцию по отношению к технике — объяснительно-учебную и проективную, выступая как способ осознания и организации мира. В сознании ремесленника органически соединяются в нераздельное целое практические процедуры орудийной деятельности с магически-ритуальными действиями. Древний человек не просто осуществлял конкретные операции над исходным материалом, преобразуя его в конечный продукт, но и совершал целый ряд ритуальных действий, тесно связанных через мифологическую картину мира с космическими процессами, религиозными представлениями и верованиями, воспринимающимися им как единое целое. Миф выступает как зародыш проекта — первичная ступень примитивной «философии» техники в первобытной культуре — как принципиально нового, универсального, технического способа освоения природы человеком, приспособления природы к себе в отличие от животных, которых естественный отбор приспособливает к окружающей среде. Однако миф для первобытного человека был не только картиной мира или зародышем проекта, он был реальным пространством — в этом пространстве он вырос и здесь разворачивались все его мысли и действия. Сам материал, с которым он работал, не был пассивным, и, чтобы он слушался его, необходимы были особые ритуальные действия и точно воспроизводимые заклинания, унаследованные им зачастую вместе со всем арсеналом орудий и технических приемов от далеких предков.

Таким образом, в истории развития общества складываются два основных образа и пути осознания техники в древних культурах при нераздельности религии, техники и искусства.

Первый из них основывается на идее поддержания существующего общественного и природного порядка и связан с развитием практической техники в Древнем Китае, а также со стремлением к гармонии общества и природы в Древней Индии. Существовавшие в Китае основные философские направления — конфуцианство, ориентированное более на социальные нужды, и даосизм, нацеленный на изучение природы, — были неинтервенционалистскими, обращенными на поддержание существующего изначального порядка и гармонии в обществе и природе. Даосисты, например, утверждали, что природа должна быть предоставлена самой себе, естественному ходу вещей, учили человека приспособляться к уни-

персуму, им не приходила в голову мысль подчинить его себе. Однако многие такие изобретения, как компас, порох, шелк, бумага, глазурь, фарфор и т.п., пришли в западноевропейскую культуру именно из Китая. Еще более рельефно стремление к гармонии с природой и поддержанию равновесия природы и общества демонстрирует понимание техники в древнеиндийской культуре, выразившееся в попытке органического соединения «естественного» и «искусственного». Предпосылкой этого образа техники является видение мира как нуждающегося в постоянном поддержании хода событий ритуальными действиями. В этой слитности естественного и искусственного, природного и сверхъестественного и состояла особенность мифологического мышления, выступающего в данном случае как способ упорядочения мира. Тогда всякая техническая операция наполнялась выходящим за пределы простого прагматического действия смыслом, объединяя в себе реальные природные процессы и мифологические образы, рациональные моменты и иррациональные переживания, искусственные орудия и естественные объекты, безжизненное и одухотворенное, богов и людей. Естественные объекты одновременно являются искусственными орудиями, и в то же самое время они персонифицированы. Любой процесс выступает здесь не как одностороннее воздействие деятеля или исследователя на пассивный материал, а как взаимодействие, причем и сама природа уподобляется духовному миру. Человек вписан в Космос и един с ним, а через управление своей собственной психикой жрец воздействует и на внешний мир, настолько же духовный, как и мир внутренний. Поэтому главную роль в корпусе приобретаемых знаний играют, в конечном счете, не знания о внешнем мире, которым можно обучиться у любого учителя, а те знания, которым каждый учитель учит по-своему, не как готовым знаниям, а как создающимся в процессе мышления.

Второй образ техники — «война» с природой, нападение на нее с целью завладеть ее богатствами, т.е. путь агрессии. Именно такой агрессивный подход к овладению природой с помощью организованной человеческой техники характерен для древнеегипетской, древнеави-лонской, ассирийской и других культур, что выразилось прежде всего в создании тоталитарной военной машины государства. Если в окружающей природе нечто отсутствовало, это можно было создать искусственно, поскольку нет ничего невозможного для всемогущих правителей, им подчиняются люди и сама природа. Одним из важнейших технических достижений египтян и народов Междуречья было создание оросительной системы земледелия, т.е. строительство дамб и каналов, системы распределения и регулирования воды, а также фиксации и воспроизведения границ отдельных земельных владений. Важным было не только создание этой системы, но и ее поддержание и обновление. Древние народы обустроивали свое жизненное пространство согласно своим религиозно-мифологическим представлениям, уходящим корнями в далекое

прошлое. Шумеры, вероятно, были переселившимся в Междуречье горным народом, и боги, а следовательно, и святилища богов на их прародине должны были располагаться на вершинах гор. На юге Месопотамии не было горных вершин, значит, следовало изменить окружающую среду в соответствии с традиционными представлениями. Миф здесь отчетливо играет роль своеобразного проекта. Технические знания носили, однако, религиозный и практически-культовый характер. Например, удивительным месопотамским изобретением были мощные дороги из известковых плит с подложкой из плоского кирпича, скрепленной смесью известняка, песка и асфальта, но эти дороги служили в первую очередь для передвижения религиозных процессий. Изобретение восковой свечи этрусками, когда кусок веревки несколько раз опускался в горячий воск, в качестве религиозной принадлежности не предполагало ее использования в повседневной жизни для целей освещения.

Первоначально развивались эзотерические формы накопления, сохранения и передачи знаний. Знание выступало как тайна и сила господства избранных над обществом и природой при ориентации на сохранение и воспроизведение традиций. Создание пирамид, например, основывалось на традициях, в течение многих веков выработанной культовым зодчеством, сама логика их построения была подчинена культовым целям и представлениям древних египтян о загробном мире. Религиозно-мифологические представления для древних техников и ремесленников играли в то время такую же роль, какую сегодня играют научно-теоретические модели для современных инженеров. В Древнем Египте была развита особая «философия» техники — манипулирования людьми как средствами механизированной деятельности, когда каждый выполняет лишь предписанные ему механические функции и выступает в качестве составного элемента системы, производящей механическую работу, например, по поднятию тяжестей при строительстве пирамиды, что стало прообразом будущей механической техники.

Эти образы техники в истории культуры находят свое выражение, с одной стороны, в каноничности средневековой культуры, а с другой — в формировании предпосылок новой проектной философии техники. Для канонической культуры характерно приписывание авторства изобретений и нововведений авторитету или богу. Боясь конкуренции, средневековые цехи, например, были противниками всяких новшеств, а сами изобретения воспринимались как нечто отвратительное, нарушающее их привилегии. Вместе с тем уже в Средние века происходит изменение отношения к ручному труду.

Если в Античности тяжелый ручной труд приравнялся к труду несвободному, рабскому и считался недостойным свободного человека, то в период европейского Средневековья под влиянием монашества ручная работа осознается не только как средство, получения хозяйственных ре-

ультатов или даже не как средство, служащее умерщвлению плоти, но как форма служения Господу. Приобщение монахов к грязной ручной работе одухотворяло, очищало ее, а уважение к работающему монаху изменяло и ценностные ориентации по отношению к повседневному труду крестьянина и ремесленника, что, в конечном счете, меняло и установку с созерцательно-теоретической на деятельностно-практическую, но проявляется все это пока еще как тенденция, а нововведения прячутся под одеждой улучшений в процессе приспособления к новым условиям технических заимствований из других регионов и культур. Это имело следствием, во-первых, стремление к облегчению тяжелой и однообразной работы, недостойной слугителя Бога, за счет использования природных сил и, во-вторых, — к внедрению деятельностно-практической установки в сферу интеллектуальной деятельности, поскольку монахи были первыми интеллектуалами, которые не боялись испачкать руки грязной работой. Меняется и отношение к опытной науке, которая теперь рассматривается как дающая совершенное знание, имеющая преимущества перед другими науками, поскольку она обладает удивительной пользой. Такое понимание прямо противоположно аристотелевской классификации наук, согласно которой лучшей считается наименее полезная наука.

Переход от канонической к проектной культуре окончательно происходит в контексте осознания деятельной сущности человека в культуре и философии Возрождения, когда постижение божественного замысла начинает трактоваться в познавательном плане, как выявление в науке законов природы, а построение в соответствии с законами природы технического действия — как практический акт. Для инженеров Возрождения характерно стремление не канонизировать недостижимые образцы, не делать их достижением узкого круга мастеров данного ремесленного цеха, а усовершенствовать существующие образцы, улучшать их, вносить в них свое «я» и делать их всеобщим достоянием, обнародовать под своим именем, которое эти изобретения могут прославить. Апофеозом формирования этой принципиально новой «философии» техники и началом ее теоретического осмысления становятся работы Галилея.

До Галилея научное исследование по античному образцу мыслилось как получение знаний об объекте, который всегда рассматривался как неизменный, и никому не приходило в голову практически изменять изучаемый реальный объект. Галилей соотнес геометрическую схему с физической реальностью и одновременно сопоставил их с конструктивной схемой физического эксперимента, т.е. с технической реализацией этой схемы, что позволило ему моделировать на искусственных механических моделях естественные процессы. Он не только создал модель технически подготавливаемого эксперимента, но и показал, как строить научное знание, чтобы его можно было использовать в технических целях. В своей новой науке Галилей действует с природными объектами

как современный инженер, но в сфере мышления, вырабатывая новую философию основанной на науке техники.

Одновременно формируется и новое понимание научного и технического прогресса, знание начинает рассматриваться как производительная сила, а природа — как мастерская ремесленника-техника. Это новое понимание связи науки и техники, научно-технического развития, с одной стороны, имело позитивный резонанс в обществе, поскольку человек осознал свои возможности приспособлять природу для человеческих целей, и из этого мировоззренческого сдвига выросла практическая идея замены человеческой работы промышленным использованием природных сил. С другой стороны, человеческий род, осознав себя господином природы, получил исключительное право распоряжаться ею по собственному усмотрению, откуда выросла идеология технократии и экспертократии. В XVII—XIX столетиях формируется понимание научно-технического прогресса как бесконечного совершенствования человеческого общества и самой природы на основе всевозрастающего объема научных знаний о мире. Вплоть до середины XX в. эта иллюзия и сопутствующие ей космические и естественно-научные технические утопии приводят к потере границ человеческого познания и технического действия, к развитию научно-технического оптимизма относительно возможностей с помощью достижений науки и техники осчастливить человечество. Возникает иллюзия того, что если техника сделала из животного человека, то в сочетании с наукой она может сделать из него Бога, творца не только артефактов, но и самой материи, природы и живого, создающего «земной рай» с помощью промышленности, техники и науки. Такой супероптимизм в отношении науки и техники окончательно формируется к концу XIX — началу XX в.

Однако и в те времена уже раздавались голоса, критикующие опасность отстранения научно-технического прогресса от моральных, общественных и природных ограничений. В России, например, эту точку зрения отстаивал Н.А. Бердяев, хотя его голос и не был услышан в эпоху всеобщей эйфории от поступательного научно-технического и хозяйственного развития. Бердяев подчеркивает основной парадокс нашей цивилизации — без техники культура является невозможной, но вступление культуры в техническую эпоху ведет к ее гибели. Человек оказывается орудием производства, а продукт производства — вещь — становится над человеком. Техника творит новую действительность и отрывает человека от природы. В этом контексте весьма интересна критика теории прогресса, данная С.Н. Булгаковым¹ еще в 1902 г. Он подчеркивает, что теория прогресса является гораздо большим, чем любая отдельная научная теория, поскольку представляет собой теодицею, призванную заменить ре-

¹ См.: *Булгаков С.Н. Основные проблемы теории прогресса // Булгаков С.Н. Философия хозяйства. М., 1990.*

лигию и метафизику средствами позитивной науки, и пытается не только вселить убеждение в несомненном наступлении счастливого будущего царства на земле, но и научно предусмотреть и предсказать его. Ради достижения этой цели одни поколения должны страдать, чтобы другие были счастливы, но строить свое счастье на несчастье других, по меньшей мере, безнравственно. Техника начинает господствовать над человеком, а не служить на благо человека, делает его не счастливым, как думал, например П.К. Энгельмейер¹, а несчастным.

Характерная черта технического оптимизма — идеализация техники, переоценка возможностей ее развития: техника рассматривается как единственный или как первостепенный детерминирующий фактор социального прогресса. Технический пессимизм характеризуется отрицанием, демонизацией и мистифицированием техники. Представители этого направления рассматривают технику как врага человечества и причину всех его бед, полагая, что именно современная техника является причиной обезчеловечивания, деперсонализации культуры и самого человека. В сущности, оба направления исходят из той посылки, что техника представляет собой самостоятельную — или демоническую, или божественную — силу, которая может автоматически разрешить многие социальные и индивидуальные человеческие проблемы или же, напротив, погубить общество и самого человека, вытеснив и подчинив его своей самодовлеющей власти. Более конструктивный подход к обсуждению проблем техники, преодолевающий эти крайности, отвергает технократические концепции техники, но не саму возможность прогрессивного научно-технического развития.

Выделим следующие ступени рационального обобщения в технике: частные и общая технологии, технические науки и системотехника.

Первая ступень рационального обобщения в ремесленной технике по отдельным ее отраслям была связана с необходимостью обучения в рамках каждого отдельного вида ремесленной технологии. Такого рода справочники и учебники еще не были научными, но уже вышли за пределы мифологической картины мира. Они включали в себя практические сведения и рецепты, почерпнутые у ремесленников и из собственной многогранной инженерной практики, относящиеся к производству металлов и сплавов, к вопросам разведки и добычи полезных ископаемых и многим другим техническим вопросам. Дальнейшее развитие шло уже по пути научного обобщения. Инженеры ориентировались на научную картину мира, но в реальной технической практике господствовал мир «приблизительности», образцы точного расчета демонстрировали ученые при разработке научных инструментов, которые лишь впоследствии попадали в сферу производственной практики. Взаимоотношения науки и

¹ См.: Энгельмейер П.К. Философия техники. М., 1912.

техники в это время определялись еще во многом случайными факторами, и вплоть до середины XIX в. наука и техника развиваются обособленно, обладая собственным языком, стилем и интересами, своими особыми ценностями. Технические училища все еще были ориентированы на практическую подготовку, и научная подготовка в них значительно отставала от уровня развития науки, а методика преподавания носила скорее характер ремесленного ученичества. Однако постепенно положение меняется, поскольку в связи с настоятельной необходимостью регулярной научной подготовки инженеров возникает потребность научного описания техники, систематизации научно-технических знаний.

Вторая ступень рационального обобщения техники заключалась в обобщении всех имеющихся областей ремесленной техники, что было осуществлено в «Общей технологии» немецкого ученого И. Бекманна. Этот труд стал первой попыткой дать обобщенное описание не столько машин и орудий как продуктов технической деятельности, сколько самой этой деятельности, т.е. всех существовавших тогда технологий — ремесел, производств, устройства заводов, а также используемых в них машин, орудий, материалов и т.д. Если частная технология рассматривает каждое техническое ремесло отдельно, то формулируемая Бекманном общая технология систематизирует различные производства в технических ремеслах, чтобы облегчить их изучение. Классическим выражением стремления к такого рода синтетическому описанию является «Энциклопедия» французского философа Д. Дидро как компендиум всех известных тогда наук и ремесел, которая представляет собой попытку собрать все знания, рассеянные по Земле, ознакомить с ними современников и передать их тем, кто придет после них. Этот проект, по словам ее создателя, должен опрокинуть барьеры между ремеслами и науками, дать им свободу. Однако все эти попытки, независимо от их претензии на научное описание, были, по сути дела, лишь рациональным обобщением на уровне здравого смысла.

Следующая ступень обобщения техники выражается в технических науках как теоретическом осознании отдельных областей технического знания в различных сферах техники прежде всего в целях научного образования инженеров при ориентации на естественно-научную картину мира. Техническое знание было вырвано из вековых ремесленных традиций и привито к науке, а техническое сообщество и техническая литература начинают строиться по образцу научного сообщества и научной литературы. Ремесленник был заменен в авангарде технического прогресса новым поколением ученых-практиков, а устные традиции, переходящие от мастера к ученику, — обучением в высшем техническом учебном заведении. Техника стала научной не только в том смысле, что следует предписаниям науки, но прежде всего потому, что выработала особые технические науки, которые первоначально формировались как

приложение различных областей естествознания к определенным классам инженерных задач, а к середине XX в. образовали уже особый класс научных дисциплин, отличающихся от естественных наук как по объекту, так и по внутренней структуре.

Наконец, высшую 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 естественно-научное, но и гуманитарное образование инженеров и системную картину мира. Системотехника представляет собой особую деятельность по созданию сложных технических систем, в которой научное знание проходит полный цикл функционирования — от его получения до использования, но главным является умение применять все имеющиеся научные и технические знания для решения двух основных системотехнических задач: 1) обеспечения интеграции частей сложной системы в единое целое и 2) управления процессом создания этой системы. Поэтому в системотехнике основное внимание уделяется системным и кибернетическим дисциплинам, позволяющим инженеру-системотехнику овладеть общими методами исследования и проектирования сложных технических систем независимо от их конкретной реализации и материальной формы. Особое значение в ней приобретает деятельность, направленная на организацию, научно-техническую координацию и руководство всеми видами системотехнической деятельности, а также на стыковку и интеграцию частей проектируемой системы в единое целое. Именно эта деятельность является ядром системотехники и определяет ее специфику и системный характер.

Две последние ступени научного обобщения техники — технические науки и системотехника представляют особый интерес для философского анализа, поскольку именно на этих этапах прослеживается поистине глобальное влияние техники на развитие современного общества.

Таким образом, представления о технике эволюционировали от мифологического осмысления в древних обществах до научного изучения техники в современном мире. Техника возникла вместе с появлением человека разумного и долгое время развивалась независимо от всякой науки. Параллельно формировались первые формы протонауки, связанные с необходимостью осознания внешнего мира, его устройства, расчленения этого мира на отдельные компоненты и названия их. Однако на раннем этапе своего развития как протонаучные, так и технические знания были органично вплетены в религиозно-мифологическое мировосприятие и еще не отделялись от практической деятельности. В античной культуре наука и техника рассматривались как принципиально различные виды деятельности, хотя реально в технической деятельности научные знания, несомненно, применялись (достаточно вспомнить, например, Архимеда).

Формирование научно-технического знания и деятельности можно отнести лишь к этапу становления инженерной деятельности.

В современной литературе по философии техники существует несколько основных подходов к решению проблемы изменения соотношения науки и техники.

Линейная модель рассмотрения техники в качестве простого приложения науки и даже как прикладной науки долгое время была одной из наиболее распространенных, которая, правда, подверглась серьезной критике как слишком упрощенная. Такая модель взаимоотношения науки и техники, когда за наукой признается функция производства знания, а за техникой лишь применение знания, вводит в заблуждение, поскольку научные и технические цели часто преследуются одновременно или в различное время одними и теми же людьми или институтами, пользующимися одними и теми же методами и средствами. Наука и техника составляют различные сообщества, каждое со своими целями и системами ценностей. Когда школа, академия или профессиональная организация называет себя научной или технической, это еще ничего не значит, поскольку, если наука обладает более высоким социальным статусом, чем техника, профессиональная организация является лишь эффективным инструментом достижения и сохранения такого статуса. Подобная упрощенная модель, постулирующая линейную траекторию от научного знания к техническому изобретению и инновации, признана сегодня неадекватной большинством философов техники.

Процессы развития науки и техники часто рассматриваются как автономные, независимые друг от друга, но скоординированные, и тогда провозглашается, что наука и техника используют друг друга инструментально на определенных стадиях своего развития, поскольку технический прогресс руководствуется прежде всего эмпирическим знанием, полученным в процессе его собственного развития, а не теоретическим знанием, привнесенным в него из науки. В таком случае при исследовании технического прогресса следует исходить не из анализа роста знания, а из исследования этапов решения технической проблемы; если задача науки состоит в увеличении нашего знания с помощью изобретения все лучших теорий, то техника преследует цель создания новых артефактов, поэтому их цели и средства различны, а прогресс техники нельзя рассматривать в качестве придатка научных открытий. Такая точка зрения действительно является односторонней, но не менее односторонним выступает и постулирование лишь эмпирического характера технического знания, поскольку современная техника немыслима без глубоких теоретических исследований, которые проводятся сегодня не только в естественных, но и в технических науках.

В эволюционной модели соотношения науки и техники выделяются три взаимосвязанные, но самостоятельные сферы: наука, техника и произ-

водство, или — более широко — практическое использование. Внутренний инновационный процесс в каждой из этих сфер происходит по эволюционной схеме, но в технике речь идет не об изменяющейся популяции теорий или понятий, а — инструкциях, проектах, практических методах, приемах изготовления и т.д. Новая идея в технике часто ведет, как и в науке, к появлению совершенно новой технической дисциплины, однако, если критерии отбора успешных вариантов в науке являются главным образом внутренними профессиональными критериями, в технике они зачастую будут внешними. Для их оценки важны не только собственно технические критерии, например эффективность или простота изготовления, но и оригинальность, конструктивность и отсутствие негативных последствий. Кроме того, важную роль в скорости нововведений в технике играют социально-экономические факторы. Таким образом, в данном случае философы науки пытаются перенести модели динамики науки на объяснение развития техники, однако для этого требуется специальное обоснование.

Согласно другой точке зрения, научное исследование развивается, ориентируясь на разработку технических аппаратов и инструментов, а наука представляет собой ряд попыток исследовать и систематизировать способ их функционирования. Действительно, теория магнита базировалась на использовании компаса, а возникновение термодинамики было связано с изобретением и совершенствованием парового двигателя, открытия Галилея и Торичелли основывались на практике инженеров, строивших водяные насосы, поэтому если говорят, что наука является базисом техники, то можно точно так же сказать, что и техника создает основы для науки. Именно в эпоху Возрождения механика была впервые признана наукой, а природа стала исследоваться в условиях эксперимента с помощью технических моделей. Прогресс науки в значительной степени зависел от изобретения научных инструментов, причем многие технические изобретения были сделаны до возникновения экспериментального естествознания. И хотя, без сомнения, прогресс техники ускоряется наукой, наука также пользуется инструментальной техникой. Это, однако, не значит, что развитие науки определяется развитием техники, и к современной науке скорее применимо противоположное утверждение.

Существует точка зрения, которая основывается именно на этом утверждении. В соответствии с ней техника науки — измерение и эксперимент — во все времена обгоняет технику повседневной жизни. Например, в этом случае оспаривается тезис, что наука Галилея представляет собой не что иное, как продукт деятельности ремесленника или инженера, и, напротив, подчеркивается, что Галилей и Декарт никогда не были людьми ремесленных или механических искусств и ничего не создали, кроме мыслительных конструкций. Не Галилей учился у ремесленников, а, напротив, он научил их многому, поскольку создал первые действительно точные научные инструменты — телескоп и маятник, представ-

лявшие собой результат его теоретических размышлений. При создании своего телескопа он не просто усовершенствовал голландскую подзорную трубу, а исходил из оптической теории, пытаясь сделать наблюдаемым невидимое, и математического расчета, стремясь достичь точности в наблюдениях и измерениях. Измерительные же инструменты его предшественников были еще ремесленными орудиями. Таким образом, новая наука заменила расплывчатые и качественные понятия аристотелевской физики системой твердых и строго количественных понятий, а обыденный опыт — основанным на математике и технически организованным экспериментом. Эта наука имела огромное значение и для техников, и для инженеров, поскольку на смену миру «почти» в создании ремесленниками различных технических сооружений и машин приходит мир точности и расчета новой науки. Согласно этой точке зрения, инициатива исходила не от инженеров-изобретателей, а от ученых. Однако и этот взгляд является односторонним. Хорошо известно, что, например, ни Максвелл, ни Герц не имели в виду технических приложений развитой ими электромагнитной теории. Герц ставил естественно-научные эксперименты, подтвердившие теорию Максвелла, а не конструировал радиоприемную или радиопередающую аппаратуру, изобретенную позже.

Наиболее реалистической и исторически обоснованной является точка зрения, согласно которой до конца XIX в. не было регулярного применения научных знаний в технической практике, характерного в настоящее время для технических наук. Именно в течение XIX в. формируется научная техника в результате трансформации техники наукой и технизации науки. Большую часть своей истории техника была мало связана с наукой, технические устройства делались часто без понимания того, почему они работают именно так. В то же время естествознание до XIX столетия решало в основном собственные задачи, хотя зачастую отталкивалось от техники. Инженеры, провозглашая ориентацию на науку, в своей практической деятельности руководствовались ею незначительно. Ремесленная техника могла развиваться и развивалась независимо от науки, что сегодня просто немыслимо. Лишь в XX в. наука становится главным источником разработки новых видов техники и технологии, прежде всего благодаря развитию технических наук.

Для определения того, что представляет собой философия техники, необходимо исследовать не только ее соотношение с философией науки, но и с историей науки и техники. Историческое развитие техники традиционно считается предметом исследования истории техники. При этом обычно различают историю разных областей техники и различных периодов ее развития. Современные же тенденции и направления развития техники в данном случае выпадают из поля зрения исследователя. Если рассматривать историю техники не просто как скрупулезное описание совокупности приборов и устройств в разные периоды времени, а как целостную историю со-

циокультурного развития технической и инженерной деятельности, то связь ее с философией техники становится очевидной. Философия техники выступает в этом случае как часть культурологии, а история техники — как часть истории культуры. Однако, в отличие от истории техники, философия техники призвана также выполнять прогностические функции, которые реализует методология технических наук и проектирования.

Методолог изучает исследовательскую и проектную деятельности как бы со стороны. В принципе такую позицию может занять и любой ученый или инженер, если он не только выполняет профессиональную деятельность в определенной конкретной области науки или техники, но и пытается рефлексировать свою собственную деятельность. Обычно эти две различные позиции в науке и технике разведены, но между ними существует отношение рефлексии, которая служит орудием критики и выводит мышление за пределы наличных форм знания. Между методологом и ученым или инженером располагается еще одна важная позиция — историка науки и техники. В этом случае имеют место два уровня рефлексии. Задача философии науки и техники учитывать обе эти рефлексивные позиции.

В зависимости от уровня такого рода методологической рефлексии следует различать философскую, общенаучную и конкретно-научную методологию, которая может иметь нормативную или дескриптивную направленность, а также методическую деятельность, разрабатывающую конкретные методические указания и предписания к выполнению определенной профессиональной деятельности. Именно на пересечении философии науки и философии техники выделился в относительно самостоятельную область методологический анализ технических наук и научно-технического знания наряду и под влиянием философско-методологического анализа естествознания, прежде всего физики. Эти исследования, в свою очередь, оказались полезными для выяснения отношения теории и практики, познания и проектирования, науки и техники, фундаментального и прикладного исследования, что имеет, несомненно, важное значение не только для техники и технических наук, но для науки в целом, не только для философии техники, но и для философии науки, например для понимания механизмов генезиса и эволюции современных научных теорий.

Таким образом, методологическая рефлексия характерна сегодня не только для естествознания, но и для других областей науки и техники, в частности для инженерной, проектной и вообще всякой инновационной деятельности. В этом случае, однако, методология выходит за рамки научного исследования и становится методологией проектирования, понимаемого в самом широком смысле. Отчетливая методологическая ориентация становится важнейшей особенностью современного междисциплинарного технического исследования и системного проектирования, что часто находит воплощение в конкретных методических предписаниях, оказывающих непосредственное влияние на практику.

Это поднимает роль и одновременно повышает ответственность методологии науки и методологического компонента философии техники относительно конкретных методологических исследований.

3.1.2. Техника как предмет исследования естествознания

Между естественнонаучными экспериментами и техническими процессами нет большой разницы, поскольку первые являются артефактами, а вторые — видоизмененными природными процессами. Осуществление эксперимента — это деятельность по производству технических эффектов, которая отчасти может быть квалифицирована как инженерная, т.е. как попытка создать искусственные процессы и состояния с целью получения новых научных знаний о природе или подтверждения научных законов, а не исследования закономерностей функционирования и создания самих технических устройств. Поэтому, указывая на инженерный характер физического эксперимента, не следует упускать из виду тот факт, что и современная инженерная деятельность была в значительной степени видоизменена под влиянием развитого в науке Нового времени мысленного эксперимента. Естественно-научный эксперимент — это не столько конструирование реальной экспериментальной установки, сколько прежде всего идеализированный эксперимент, оперирование с идеальными объектами и схемами, результатом которых могут стать новые контролируемые лабораторные ситуации, необходимые для наблюдения естественных явлений, слабо различимых в природе. Одна из задач физики заключается в том, чтобы изолировать теоретически предсказанное явление, получить его в чистом виде в технически подготовленном эксперименте, поэтому физические науки открыты для технического применения, а технические устройства могут быть использованы для экспериментов в физике.

Многие первые научные теории были, по существу, теориями научных инструментов, которые ничем не отличаются от технических устройств. Физическая оптика — это теория микроскопа и телескопа, пневматика — теория насоса и барометра, а термодинамика — теория паровой машины и двигателя. Аналогичным образом и для решения инженерных задач средствами математики технические системы необходимо объективировать — рассмотреть в виде естественных объектов, независимо от человеческой деятельности, т.е. переформулировать инженерную задачу в естественно-научную проблему. Галилей, анализируя в «Механике» простейшие технические системы, например винт, рассматривает в первую очередь их природу. По его оценке, из всех созданных человеком орудий винт занимает первое место по своей полезности, поэтому ученый пытается дать ясное объяснение его происхождения и природы, для чего переходит к рассмотрению естественных движений тяжелых тел, на некоторое время не при-

нимая в расчет того, что речь идет, в сущности, об искусственном объекте. Экстраполируя результаты наблюдения за поведением жидких тел на твердые тела, он утверждает, что основное естественное свойство движения тяжелых тел состоит в том, что, будучи свободными, они стремятся двигаться по направлению к центру, если только случайные и внешние помехи не препятствуют этому. Именно эти помехи и могут быть устранены искусственным путем, например полированием. Таким образом, на тщательно выровненной поверхности шар, изготовленный из подходящего материала, будет оставаться между покоем и движением, но малейшей силы достаточно, чтобы привести его в движение. Переходя от описания функционирования технической системы к естественному движению природного объекта, Галилей конструирует идеализированный объект физической теории, а на его основе — экспериментальную ситуацию, созданную искусственным путем, которая позволяет ему вывести естественно-научную закономерность: тяжелые тела, если удалить все внешние и случайные помехи, можно перемещать самой незначительной силой. Однако, чтобы заставить тяжелое тело двигаться по наклонной плоскости вверх, потребуются большие усилия, поскольку в этом случае движение осуществляется в противоположном направлении. Наконец, Галилей возвращается к винту, утверждая, что тот представляет собой треугольник, обернутый вокруг цилиндра, поэтому винт с более частыми спиралями обращается плоскостью менее наклонной. В заключение ученый формулирует обобщение, важное для создания любых механических орудий: насколько больше их выигрыш в силе, настолько же они проигрывают во времени и в быстроте. Таким образом, ученый-естествоиспытатель обращается с естественными объектами как инженер-теоретик, перестраивающий их с целью обнаружения общего принципа действия, а с искусственными процессами — как ученый-практик, обнаруживающий в них всеобщий закон.

Задавшись вопросом, почему в проливах течение быстрее, чем на открытых местах, Галилей начинает с наблюдения за функционированием инженерных сооружений — каналов, преследуя при этом не инженерные, а естественно-научные цели. Он стремится понять причину сильных течений, возникающих в узком проливе, а в конечном счете, и доказать вращение Земли. При этом как ученый-естествоиспытатель он переносит полученные при наблюдении искусственных сооружений выводы на природные процессы, но не просто разрабатывает более строгие научные понятия, а конструирует мысленный эксперимент как проект реального эксперимента, т.е. особое идеализированное представление природных объектов, которое затем может быть практически реализовано с помощью устранения побочных влияний и помех техническими средствами. Таким образом, в экспериментальном естествознании ученый должен не только построить логически удовлетворительную теоретическую схему, объясняющую и предсказывающую ход развития того

или иного природного явления и процесса, но и сконструировать практическую экспериментальную ситуацию, воспроизводящую это явление искусственно в наиболее чистом виде, отвлекаясь от второстепенных черт, и проверяющую достоверность выбранной теоретической схемы.

Работы Галилея и его последователей создали почву для формирования образцов инженерного мышления и деятельности, уже не только в сфере теории, но и на практике. Х. Гюйгенс, например, на основе точного расчета и сознательного применения научного знания соотнес математическую схему (циклоиду — геометрическую кривую, по которой движется маятник в его часах), описание физического процесса качания маятника и конструкцию часов. Исходя из технического требования, предъявляемого к функционированию маятника, и знаний механики, он определил конструкцию часов, которая может удовлетворять данному требованию. Сформулированный и продемонстрированный Галилеем и Гюйгенсом путь использования технических знаний в естествознании и применения естественно-научных знаний в технике, является краеугольным камнем современной естественной науки и одновременно условием возникновения технических наук.

Наиболее рельефно это выразилось в творчестве Г. Герца, эксперименты которого по распространению электромагнитных колебаний не только послужили блестящим подтверждением теории Фарадея—Максвелла, но и положили начало развитию новой технической науки и сферы инженерной практики — радиотехники. Работы Галилея и Герца содержат много общего, несмотря на различные предметы исследования, поскольку заложили методологические основы теоретического осмысления феноменов техники. Однако если Галилей положил начало естественно-научной теории, ориентированной на технически спланированный эксперимент, то Герц заложил основы технической теории, выросшей как приложение естественно-научной теории к вновь создаваемой области техники. История становления и развития естествознания и техники связана с постоянным обменом опытом между этими двумя сферами и движением то от техники к естествознанию, то, наоборот, от естествознания к технике.

Таким образом, современное естественно-научное исследование с самого своего возникновения опосредовано техникой для моделирования природных процессов в доступном для наблюдения виде, абстрагируясь от побочных влияний, и часто трудно определить, что исследует ученый: естественные или искусственные процессы. Точнее сказать, 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. Как побочные для него, но очень важные для технического развития общества следствия, появляются технические приложения, полученные в ходе

разработки нового экспериментального оборудования, которые в качестве образцов, в конечном счете, попадают в сферу техники.

В экспериментальном естествознании и в инженерной деятельности устанавливается взаимосвязь между миром природным и миром искусственным, поэтому понятия «естественного» и «искусственного», развитые еще в античной философии, играют важную роль для разграничения естествознания и техники. Первоначально естественное как принцип развития или внутренняя сила, обуславливающая именно данный, а не иной ход природного процесса, рассматривалось античными натурфилософами как антитеза сверхъестественному. Платон различает существующее согласно природе и по закону, т.е. искусное, то, что приобретается старанием, упражнением, обучением, что противно природе. Для него искусство — *технэ* — божественное или человеческое стоит выше природы. По Аристотелю, естественное — это то, причина чего заключена в самой вещи, что происходит по определенному закону либо всегда, либо по большей части. Естественное противопоставляется у него также насильственному: естественное движение — это движение по природе к своему естественному месту. Кроме того, он различает возникающее от природы и образованное искусством.

Со становлением экспериментального естествознания проблема соотношения естественного и искусственного переосмысливается. Для Декарта всякое различие между естественным и искусственным с необходимостью исчезает, поскольку мир, природа трактуется им как машина, поэтому все искусственные предметы вместе с тем являются естественными: часам не менее естественно показывать время с помощью колесиков, из которых они составлены, чем дереву, выросшему из семян, приносить плоды. Такое понимание естественного и искусственного прямо противоположно аристотелевскому представлению, согласно которому природное противопоставлялось созданному человеком, а физика — механике как искусству, а не науке. По Декарту же, механика является частью физики, изучающей трубы и пружины, вызывающие действия природных вещей. Галилей рассматривает эти понятия в нескольких контекстах: естественный ход вещей противопоставляется им сверхъестественному — чуду, а естественное как необходимое является для него антитезой насильственному и случайному, наконец, природное, врожденное, самопроизвольное отличается им от человеческого, рукотворного, изобретенного. Но главное его достижение заключается в соотношении этих двух понятий. В отличие от Аристотеля, Галилей рассматривает естественное движение в искусственных условиях. Говоря, например, о плавающих телах, он утверждает, что понять их причину легко, поскольку в любом искусственно приготовленном сосуде можно наблюдать эти явления естественно происходящими. В то же время он говорит и о природе механических орудий, рассматривая их естественный компонент, критикуя, например, ме-

хаников, стремящихся применить машины к действиям, невозможным по самой своей природе. Именно таким перенесением искусственного в естественное и естественного в искусственное были заданы идеалы и нормы экспериментального естествознания и инженерной деятельности.

Двойственная ориентация инженера на научные исследования природных явлений и на воспроизведение замысла искусственным путем целенаправленной деятельности заставляет его взглянуть на свой продукт иначе, чем это делает ремесленник, для которого такой продукт представляет собой изделие рук человеческих, или ученый-естествоиспытатель, видящий в нем прежде всего природный объект. Для инженера всякое создаваемое им техническое устройство выступает как «естественно-искусственная» система, представляя собой, с одной стороны, подчиняющееся естественным законам явление природы, а с другой — орудие, механизм, машину, сооружение, которые необходимо искусственно создать. Непонимание роли естественных законов для решения технических задач характерно лишь для доинженерного технического мышления. По меткому замечанию Галилея, думающие обмануть природу неразумные инженеры действуют как ремесленники. Если для технического мышления действительно характерна «искусственная» позиция, то для инженерного — «естественно-искусственная».

В широком понимании каждый вид человеческой деятельности имеет свою технику, в узком же — под техникой имеется в виду только деятельность человека, работающего в области техники. Техника, по определению Энгельмейера, — это искусство вызывать намеченные полезные явления природы, пользуясь известными свойствами природных тел. Современная техника принадлежит к искусствам, т.е. к объективирующей деятельности, и в то же время руководствуется естествознанием, поэтому важно отличать техника от ремесленника, который создает свои произведения исключительно путем усвоения раз навсегда выработанной рутины. Но еще более важно провести различие между техником и инженером: инженер осуществляет творческую и направляющую деятельность, на долю техника выпадает исполнение. Сочетание в инженерной деятельности естественной и искусственной ориентации обуславливает необходимость для инженера опираться, 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, их технических свойствах, 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. Задача инженера — создать с помощью искусственных средств материальные условия для запуска непрерывной цепи процессов природы. Именно выяснению этой природной связи служат полученные учеными естественно-науч-

ные знания о характере и особенностях протекания различных природных процессов.

Итак, суть научного метода в технике состоит в том, чтобы поставить природные тела в такие обстоятельства, когда их действие, происходящее в соответствии с законами природы, будет одновременно соответствовать нашим целям. Когда эту задачу начали выполнять сознательно, возникла новейшая научная техника. Переход к научной технике был, однако, не однонаправленной трансформацией техники наукой, а их взаимосвязанной модификацией, поскольку не только наука повлияла на становление норм современного инженерного мышления, но и инженерная деятельность оказала заметное влияние на формирование нового идеала научности. Под влиянием инженерной деятельности, например, меняется представление о научном опыте и его содержании, куда входит уже не только простое наблюдение, но и инженерно подготавливаемый эксперимент. Галилей употребляет понятие «опыт» как в смысле ежедневного опыта, обычного наблюдения за ходом природных явлений и за функционированием искусственных сооружений, так и в плане инженерного опыта, или эксперимента, который он разделяет на мысленный (на чертеже или без чертежа, технически осуществимый или неосуществимый) и реальный. Реальный эксперимент заключается в разработке и создании специального экспериментального оборудования, проведении на нем планомерных опытов и наблюдений за его функционированием. В этом и состоит подлинное научное объяснение природных явлений с помощью искусственного воспроизведения их внешнего действия. При этом опыты должны производиться не случайно, а, по словам Декарта, тщательно готовиться проникательными людьми, способными правильно их произвести. В результате формируется новая фигура ученого-экспериментатора. Одним из первых таких ученых был Р. Гук, который в «Трактате об экспериментальном методе» неизменно восхваляет большую научную роль приборов и инструментов и прежде всего как средства против ошибок чувственного опыта, превознося «верную руку» и «добросовестный глаз» и подчеркивая необходимость знакомства ученого со всевозможными ремеслами и искусствами.

Влияние инженерного мышления сказалось не только на экспериментальной деятельности ученых, но и на самих научных представлениях. Чтобы осуществить эксперимент, необходимо уметь искусственно вызывать явления в возможно простом и чистом виде. Такой подход связан с идеализированным искусственно-естественным представлением, свойственным именно инженерному мышлению. Для эксперимента необходимо создать искусственные условия, которые не наблюдаются в природе. Например, Галилей не просто наблюдает за происходящими в природе процессами, а сначала строит искусственную идеализированную ситуацию, отвлекаясь от ее выполнимости техническими средствами, но принципиально реализуемую, хотя и не имеющую места в природе. Затем он разра-

батывает проект технически реализуемой экспериментальной ситуации, скажем маятника, где сила тяжести отделена от приложенной к телу силы, и, наконец, на основе этого проекта может быть проведен реальный эксперимент. В свою очередь, искусственно созданные в эксперименте ситуации сами должны быть представлены и описаны в научном плане как определенные естественные процессы. Рассуждая о механиках-практиках, Ньютон, к примеру, пишет, что тяжесть рассматривалась ими не как сила, а как грузы, движимые машинами, а его самого как ученого-естествоиспытателя, исследующего не ремесла, а учение о природе, интересуют не усилия, производимые руками, а силы природы, другими словами, в науке искусственно воссозданным экспериментальным ситуациям должен быть придан естественный модус. Без этого полученные в эксперименте результаты нельзя считать научными. Следовательно, даже в эксперименте главный акцент должен делаться на естественном, в то время как в инженерной деятельности — на искусственном, хотя им обоим присуща «естественно-искусственная» позиция. Это объясняется различием задач экспериментальной и инженерной деятельностей: основная цель эксперимента — обосновать с помощью искусственных средств теоретически выведенные естественные законы, цель же инженерной деятельности, учитывая эти законы, создать искусственные технические средства и системы для удовлетворения определенных человеческих потребностей. В этом и выражается сходство и взаимовлияние экспериментального естествознания и инженерной деятельности, выполняющих вместе с тем различные функции в современной культуре и имеющих разную направленность.

Таким образом, инженерно-проектная установка проникает в сферу научных, в том числе физических, исследований, считающихся носителем господствующего до сих пор в сознании многих ученых образа науки. Это относится не только к классическому, но и к современному неклассическому естествознанию, которое демонстрирует тесную связь теоретического исследования не только с экспериментом, но и с техническими применениями. Именно современная неклассическая физика продемонстрировала, какое огромное влияние на технические приложения может оказать математизированное естествознание. Например, развитие ядерной физики непосредственно привело к практическим техническим результатам как в военной сфере, так и в области мирного использования атомной энергии, где эксперимент непосредственно перерастает в отрасль промышленности. Да и сам эксперимент представляет собой сложнейшую область не только науки, но и техники. В США до Второй мировой войны в инженерном образовании господствовала преимущественная ориентация на практическую, а не теоретическую подготовку инженеров. В новых же областях техники, развившихся преимущественно во время войны (техника сантиметровых волн, импульсная и компьютерная техника и т.п.), где практический опыт не компенсировал теоретических знаний, например квантовой механики,

основной вклад в их развитие сделали физики. Они не имели опыта работы в области техники, но были достаточно основательно подготовлены в теоретической физике и математике.

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. Широкое использование компьютерной техники во всех областях науки и техники сопровождается перенесением принципов, например самоорганизации, обобщенных в кибернетике, на системы неживой природы, причем способ функционирования таких систем подчиняется одним и тем же основополагающим принципам, независимо от того, относятся они к области физики, химии, биологии или даже социологии. Например, такие процессы самоорганизации вблизи лазерного источника света описываются лазерной физикой, причем лазер — это технический прибор, созданный именно на основе представлений неклассической физики.

Часто влияние техники на естествознание связывается с критикой механистических объяснений, причем утверждается, что, например, процессы саморегулирующегося гомеостаза, характерные для живого, невозможно объяснить механически. Однако в настоящее время описание саморегулирующихся гомеостатических устройств стало общим местом в кибернетике. Механистическое объяснение, если его понимать как описание механизма природных явлений, не следует отождествлять с представлением мировой механики в виде пружинных часов с классическим передаточным механизмом. С помощью такого рода аналогий, конечно, сегодня не могут быть научно объяснены природные явления, но ведь и современные часы выглядят иначе — они стали электронной схемой с микропроцессором. Важно не отождествлять описание механизма природных явлений с редукцией их к одному-единственному основополагающему уровню (например, физико-химическому или атомному), признавать сложность связей элементов и взаимодействий в анализируемой системе и не считать приведенный на данном уровне развития науки список таких механизмов исчерпывающим.

3.1.3. Естественные и технические науки

При выявлении специфики технических наук зачастую их отождествляют с прикладным естествознанием. Однако такое отождествление в условиях современного научно-технического развития не соответствует действительности. Технические науки представляют собой особый класс научных дисциплин, отличающихся от естественных наук, хотя между ними и существует достаточно тесная связь. Технические науки действительно воз-

никали в качестве прикладных областей исследования естественных наук, используя и при этом значительно видоизменяя их теоретические схемы, развивая их знания. Кроме того, это не был единственный способ их возникновения, поскольку важную роль сыграла и математика. Конечно, известное пересечение между техническими и прикладными науками существует, поскольку результаты фундаментальных исследований рано или поздно применяются, поэтому можно считать, что уже в рамках фундаментального исследования осуществляется поиск определенных законов природы с ориентацией на возможность их использования для человеческих целей. Однако и с этой поправкой речь идет о теоретической, а не о практической деятельности, хотя и с выходом на практическую перспективу. Вообще противопоставление так называемых чистой и прикладной наук, строго говоря, является некорректным. Обозначая техническую науку в качестве прикладной, исходят обычно из того, что целью чистой науки провозглашается познание, т.е. объяснение природных законов, а прикладная наука служит руководством к действию, используя готовые результаты чистой науки для практических целей.

Такой подход не позволяет определить специфику технических наук, поскольку и естественные, и технические науки могут быть рассмотрены как с точки зрения выработки в них новых знаний, так и с позиции приложения этих знаний для решения каких-либо конкретных, в том числе и технических задач. Сами естественные науки также могут быть рассмотрены как сфера приложения, например математики. В то же время существует большой разрыв между действительным применением результатов технической науки на практике и занятием самой этой наукой. Таким образом, разделение наук по сфере практического применения является весьма относительным, поскольку всякое исследование, в конечном счете, ориентировано на удовлетворение определенного рода потребностей.

Иногда полагают, что разделение наук на чистую и прикладную имеет определенный смысл для объяснения различий в точке зрения и мотивации между исследователем, который ищет новый закон природы, чтобы лучше понять существующее положение вещей, и исследователем, который применяет уже открытые законы к проектированию полезных устройств, пытаясь с помощью имеющихся в науке знаний усовершенствовать мастерство изготовителя. Иначе говоря, если цель чисто познавательная, получается чистая наука, если же преимущественно практическая — прикладная. В то же время рассматривать технические науки как прикладные или просто как отрасли приложения, например физики, исторически неверно. Как показывают конкретные исторические исследования взаимодействия техники и науки, часто бывает трудно отделить использование научных знаний от их создания и развития. Инженеры применяют не столько готовые научные знания, сколько научный метод. Кроме того, в самих технических науках постепенно формируется мощный слой фунда-

ментальных исследований с прикладными целями, которые проводятся в интересах техники. Это показывает условность границ между фундаментальными и прикладными исследованиями, поэтому следует говорить о различии фундаментальных и прикладных исследований и в естественных, и в технических науках, а не о противопоставлении фундаментальных и прикладных наук, относя к первым из них естественные, а ко вторым — технические науки.

Технические и естественные науки должны рассматриваться как равноправные научные дисциплины. Каждая техническая наука — это научная дисциплина, направленная на объективное, поддающееся передаче знание. Она, конечно, обслуживает технику, но не равна ей. Становление технических наук связано со стремлением придать инженерному знанию научную форму, которое было характерно для XIX столетия, что выразилось в формировании профессиональных обществ, подобных тем, которые существовали в науке, основании научно-технических журналов, создании исследовательских лабораторий и приспособлении математической теории и экспериментальных методов науки к нуждам инженерной деятельности. Таким образом, инженеры заимствовали из науки не только результаты научных исследований, но также методы и социальные институты, с помощью которых они смогли сами генерировать специфические и необходимые для их сообщества знания. Работа ученых, которые заняты созданием новой техники, и инженеров, которые работают как ученые, например в технических университетах, и не выполняют практических обязанностей, является по сути дела чистой наукой, хотя свои научные результаты они публикуют в технических журналах.

Точка зрения, что фундаментальная наука генерирует все знания, которые специалист в области техники затем применяет, устарела и не соответствует статусу современной техники. Действительно, сегодня множество исследователей, получивших инженерное образование и работающих в отраслевых промышленных лабораториях, связаны с созданием специфического теоретического знания, а не только с применением уже полученного в естественной науке знания, а ученые, работающие в университетах или академических центрах, приходят к важным технологическим результатам. Поэтому технические науки должны рассматриваться не как придаток естественных наук, а как самостоятельные научные дисциплины. Вместе с тем они существенно от них отличаются по специфике своей связи с техникой. Занимая одну и ту же предметную область инструментально измеримых явлений, они могут исследовать одни и те же объекты, но делают это по-разному.

Технические науки к началу XX в. составили сложную систему знаний — от систематически организованных наук до собрания правил в инженерных руководствах. Некоторые из них строились непосредственно на науке, как, например, сопротивление материалов и гидравлика, и часто

рассматриваются в качестве отраслей физики, другие же, как, например, кинематика механизмов, развились из инженерной практики.

Именно из естественных наук в технические были транслированы исходные теоретические положения, способы представления объектов исследования и проектирования и основные понятия, а также заимствован идеал самой научности. В то же время 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 влияние.

Однако утверждение, что основой всех технических наук является лишь точное естествознание, некорректно. В настоящее время научно-технические дисциплины представляют собой широкий спектр различных дисциплин от самых абстрактных до весьма специализированных, которые ориентируются на использование не только знаний естественных наук, причем не только физики, а также химии, биологии и т.д., но и общественных наук, как, например, инженерно-экономические исследования или инженерная психология. Относительно некоторых научно-технических дисциплин вообще трудно сказать, принадлежат ли они к чисто техническим наукам или образуют какое-то иное, более сложное единство науки и техники. Кроме того, некоторые области технических наук могут иметь характер фундаментального, а другие — прикладного исследования, что справедливо и для естественных наук. Поэтому для определения специфики технического знания и технических наук необходимо анализировать их строение.

Фундаментальные исследования в технических науках часто отождествляются с теоретическими исследованиями в технике, которые находятся между математическими, естественно-научными теориями, с одной стороны, и инженерной практикой — с другой, и даже включают в себя элементы дедуктивно-аксиоматических теорий. Действительно, большинство технических наук имеет свои теории, а инженер должен описывать сложную техническую реальность также и теоретически. Поэтому очень важно четко определить, что такое фундаментальные исследования в технических науках и чем они отличаются от прикладных исследований в них.

Прикладное исследование адресовано производителям и заказчикам и направляется их нуждами или желаниями, фундаментальное — другим ученым. С методологической точки зрения исследование в технической науке не сильно отличается от естественно-научного исследования. Технические науки также могут быть рассмотрены как академические дисциплины, поскольку для 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 более тесно связаны с приложениями, чем это было раньше. Таким образом, в научно-технических дисциплинах необходимо четко различать исследования, включенные в инженерную деятельность независимо от того, в каких организационных формах они протекают, и теоретические исследования, которые мы будем дальше называть технической теорией.

Для того чтобы выявить особенности технической теории, ее следует сравнить с естественно-научной теорией. Различие между физической и технической теориями заключается в характере идеализаций. Физик концентрирует внимание на простых случаях, например элиминирует трение, сопротивление жидкости и т.д. Техническая же теория не может элиминировать сложное взаимодействие физических факторов, имеющих место в машине. Техническая теория является менее абстрактной, она тесно связана с реальным миром техники. Например, Б. Франклин подчеркивал, что законы Бойля и Мариотта не давали возможности описать действительный ход парового двигателя, и потому он ввел в законы науки инженерные принципы, которые не содержали утверждений о природе, а были правилами проектирования искусственного объекта. Техническая теория отличается от физической тем, что связана с искусственными устройствами, а не непосредственно с природой, имеет дело с идеализированными описаниями и представлениями технических устройств.

Однако противопоставление естественных и искусственных объектов не дает реального основания для различения, поскольку почти все явления, изучаемые современной экспериментальной наукой, являются технически воссозданными в лабораториях и в этом смысле искусственными. Чтобы преобразовать электромагнитные уравнения Максвелла в форму, применяемую инженерами, потребовались огромные творческие усилия инженера О. Хэвисайда, поскольку информация от сообщества ученых может перейти к сообществу инженеров только после серьезной переформулировки и развития результатов естествознания. Для этого требуются «ученые-инженеры» или «инженеры-ученые», принадлежащие к обоим сообществам и развивающие особую техническую теорию, как, например, ученый-инженер В. Рэнкин, ведущая фигура в создании термодинамики и прикладной механики, связавший практику построения паровых двигателей высокого давления с научными законами. Рэнкин доказывает необходимость развития промежуточной формы знания между физикой и техникой, заключающейся в единстве теории и практики. Действия машины должны основываться на теоретических понятиях, а свойства материалов — выбираться исходя из твердо установленных экспериментальных данных. В паровом двигателе изучаемым материалом был пар, а законы действия были законами создания и исчезновения теплоты, покоящимися на формальных теоретических понятиях. Поэтому

его работа в равной мере зависела и от свойств пара, устанавливаемых практически, и от состояния теплоты в этом паре. Законы теплоты влияют на свойства пара, но и свойства пара могут изменить действие теплоты. Такой анализ действия расширения пара позволил Рэнкину открыть причины потери эффективности двигателей и рекомендовать конкретные мероприятия, уменьшающие негативное действие расширения. Модель технической науки, предложенная ученым, обеспечила применение теоретических идей к практическим проблемам и привела к образованию новых понятий на основе объединения элементов науки и техники.

И естественно-научные, и научно-технические знания являются знаниями о манипуляции природой, но между ними существует фундаментальное отличие, которое заключается в том, что в технической теории важнейшее место занимают проектные характеристики и параметры. Артефакты, изучаемые в естественной науке, изолированы от технологического контекста, в то время как артефакты, изучаемые технической наукой, анализируются именно с этой точки зрения, поскольку в них технологическая функция должна быть описана и объяснена с позиций проектирования и конструирования. В технической науке теория представляет собой не только ориентир для дальнейшего исследования, но и основу предписаний для осуществления оптимального технического действия.

Технические теории оказывают, в свою очередь, влияние на физическую науку и даже на физическую картину мира. Например, теория упругости стала генетической основой модели эфира, а гидродинамика легла в основу вихревых теорий материи. Исследование соотношения и взаимосвязи естественных и технических наук направлено также на то, чтобы при анализе технических наук обосновать возможность использования методологических средств, развитых в философии науки в процессе исследования естествознания. Однако за последние десятилетия возникло множество технических теорий, которые основываются не только на физике и могут быть названы абстрактными техническими теориями, например системотехника, информатика или теория проектирования, для которых характерно включение общей методологии в фундаментальные инженерные исследования. Поэтому рассмотрим сначала генезис технических теорий в классических технических науках и их отличие от физической теории и лишь затем перейдем к особенностям теоретико-методологического синтеза знаний в современных научно-технических дисциплинах.

Поскольку первые технические теории строились по образцу физических теорий, а анализ строения физических теорий всегда был и остается в центре внимания философии науки, то для разъяснения специфики технических наук важно показать сходства и отличия физической и технической теорий. В структуре и естественно-научной, и технической теории наряду с концептуальным и математическим аппаратом важную роль играют теоретические схемы, образующие своеобразный внутренний скелет

теории и представляющие собой совокупность абстрактных объектов, ориентированных, с одной стороны, на применение математического аппарата, а с другой — на мысленный эксперимент, т.е. на проектирование возможных экспериментальных ситуаций. Они являются особыми идеализированными представлениями — теоретическими моделями, которые часто, в особенности в технических науках, выражаются графически, как, например, электрические и магнитные силовые линии, введенные Фарадеем в качестве схемы электромагнитных взаимодействий, которые, по меткой характеристике Максвелла, позволяют воспроизвести точный образ исследуемого предмета. Герц использует и развивает эту теоретическую схему Фарадея для осуществления и описания своих знаменитых опытов, называя такое изображение наглядной картиной распределения силовых линий, которая призвана описать процесс их отщуривания от вибратора, что, с одной стороны, стало решающим для передачи электромагнитных волн на расстояние и появления радиотехники, а с другой — позволило ему проанализировать распределение сил для различных моментов времени. В технической теории такого рода графические изображения играют еще более существенную роль, поскольку оперирование схемами является особенностью инженерного мышления.

Теоретические схемы выражают видение мира под определенным углом зрения, заданным в теории, и, с одной стороны, отражают интересующие данную теорию свойства и аспекты реальных объектов, а с другой — являются ее оперативными средствами для идеализированного представления этих объектов, которое затем может быть практически реализовано в эксперименте. Например, применяемые Герцем теоретические понятия имеют четкое математическое выражение — поляризация, смещение, количество электричества, сила тока, период, амплитуда, длина волны и т.д., но имеется в виду и соотносительность математического описания с опытом. Производя же опыты, он постоянно обращается к математическим расчетам. Абстрактные объекты, входящие в состав теоретических схем математизированных теорий, представляют собой результат схематизации экспериментальных объектов или, в более широком контексте, любых объектов предметно-орудийной, в том числе инженерной, деятельности. В технических науках эксперимент замещается инженерной деятельностью, в которой и проверяется адекватность теоретических выводов технической теории и черпается новый эмпирический материал.

Абстрактные объекты технической теории обладают целым рядом особенностей, например, собраны из некоторого фиксированного набора блоков по определенным правилам сборки: в электротехнике — это емкости, индуктивности, сопротивления; в теоретической радиотехнике — генераторы, фильтры, усилители и т.д., в теории механизмов и машин — различные типы звеньев, передач, цепей, механизмов. С одной стороны, это обеспечивает соответствие абстрактных объектов стандартизованным

конструктивным элементам реальных технических систем, а с другой — создает возможность их дедуктивного преобразования на теоретическом уровне. В теоретических схемах технической науки задается образ исследуемой и проектируемой технической системы. Специфика технической теории состоит в том, что она ориентирована не на объяснение и предсказание хода естественных процессов, а на конструирование технических систем. Научные знания и законы, полученные естественно-научной теорией, требуют доводки для применения их к решению практических инженерных задач, в чем и состоит одна из функций технической теории, поскольку теоретические знания в технических науках должны быть доведены до уровня практических инженерных рекомендаций. Выполнению этой задачи служат правила перехода от одних модельных уровней к другим, а проблема интерпретации и эмпирического обоснования в технической науке формулируется как задача реализации, поэтому в ней важную роль играет разработка операций перенесения теоретических результатов в область инженерной практики, установление четкого соответствия между сферой абстрактных объектов технической теории и конструктивными элементами реальных технических систем, что соответствует теоретическому и эмпирическому уровням знания.

Эмпирический уровень технической теории образуют конструктивно-технические и технологические знания — эвристические методы и приемы, разработанные в самой инженерной практике и являющиеся результатом обобщения практического опыта при проектировании, изготовлении, отладке и т.д. технических систем. Конструктивно-технические знания преимущественно ориентированы на описание строения технических систем как совокупности элементов, имеющих определенную форму, свойства и способ соединения, но включают также знания о технических процессах, в них протекающих, и параметрах их функционирования. Технологические знания фиксируют методы создания технических систем и принципы их использования. Конструктивно-технические и технологические знания ориентированы на обобщение опыта инженерной работы и отображаются на теоретическом уровне в виде многослойных теоретических схем различных уровней. Однако эмпирический уровень технической теории содержит в себе и особые практико-методические знания, т.е. рекомендации по применению научных знаний, полученных в технической теории, в практике инженерного проектирования. Эти знания представляют собой не результат обобщения практического опыта инженерной работы, а продукт теоретической деятельности в области технической науки, сформулированы они в виде рекомендаций для еще не осуществленной инженерной деятельности.

Теоретический уровень научно-технического знания включает в себя три слоя: функциональные, поточные и структурные теоретические схемы.

Функциональная схема, которая совпадает для целого класса технических систем, фиксирует общее представление о технической системе независимо от способа ее реализации и является результатом ее идеализации на основе принципов, заданных данной технической теорией. Блоки этой схемы фиксируют только те свойства элементов технической системы, ради которых они включены в нее для выполнения общей цели. Совокупность такого рода свойств, рассмотренных обособленно от нежелательных свойств, которые привносит с собой элемент в систему, и определяют функциональные элементы таких схем. Они могут выражать обобщенные математические операции, а функциональные связи между ними — определенные математические зависимости. На функциональной схеме проводится решение математической задачи с помощью стандартной методики расчета, типовых способов решения задач и на основе применения ранее доказанных теорем. Для этого функциональная схема по определенным правилам преобразования приводится к типовому виду. Для описания такого рода упрощающих преобразований специально доказываются эквивалентность некоторых типовых схем и особые теоремы, позволяющие получать более удобные для расчета схемы. Это дает возможность упрощать схему, а следовательно, и последующий ее математический расчет. В классической технической науке функциональные схемы всегда привязаны к определенному типу физического процесса, т.е. к определенному режиму функционирования технического устройства, и всегда могут быть отождествлены с какой-либо математической схемой или уравнением. Однако они могут выражаться в виде простой декомпозиции взаимосвязанных функций, направленных на выполнение общей цели, предписанной данной технической системе. С помощью такой схемы строится алгоритм функционирования системы и выбирается ее конфигурация.

Поточная схема, или схема функционирования, описывает естественные процессы, протекающие в технической системе, исходя из естественно-научных, например физических, представлений, и связывающие ее элементы в единое целое. Блоки таких схем отражают различные действия, выполняемые над естественным процессом элементами технической системы в ходе ее функционирования. Однако она имеет дело не с огромным разнообразием конструктивных элементов технической системы, отличающихся своими характеристиками, принципом действия, конструктивным оформлением и т.д., а со сравнительно небольшим количеством идеальных элементов и их соединений, представляющих эти идеальные элементы на теоретическом уровне. Для применения математического аппарата требуется дальнейшая идеализация, причем в зависимости от режима функционирования одна и та же схема может быть построена по-разному. Режим функционирования технической системы определяется прежде всего тем, какой естественный процесс через нее протекает. В зависимости от этого и элементы цепи на схеме функционирования меняют вид. Для

каждого вида естественного процесса применяется наиболее адекватный ему математический аппарат, призванный обеспечить эффективный анализ поточной схемы технической системы в данном режиме ее функционирования. Поточные схемы в общем случае отображают не обязательно физические (электрические, механические, гидравлические и т.д.), но и химические, биологические и вообще любые естественные процессы, а в предельно общем случае — вообще любые потоки субстанции — вещества, энергии, информации, причем в частном случае эти процессы могут быть редуцированы к стационарным состояниям, рассматриваемым как вырожденный частный случай процесса.

Структурная схема технической системы фиксирует те узловые точки, на которые замыкаются потоки — процессы функционирования и которыми могут быть единицы оборудования, детали или даже целые технические комплексы, представляющие собой конструктивные элементы различного уровня, входящие в данную техническую систему, отличающиеся по принципу действия, техническому исполнению и ряду других характеристик. Такие элементы обладают, кроме функциональных свойств, свойствами второго порядка, т.е. теми, которые привносят с собой в систему определенным образом реализованные элементы, в том числе и нежелательные. Структурная схема фиксирует конструктивное расположение элементов и связей данной технической системы и предполагает определенный способ ее реализации, но является результатом некоторой идеализации, теоретическим наброском структуры будущей технической системы, который может помочь разработать ее проект, а не скрупулезным описанием, по которому может быть построена техническая система. Это исходное теоретическое описание технической системы с целью ее теоретического расчета и поиска возможностей для совершенствования или разработки на ее основе новой системы. На структурных схемах указываются обобщенные конструктивно-технические и технологические параметры стандартизированных конструктивных элементов, необходимые для проведения дальнейших расчетов, например, их тип и размерность в соответствии с инженерными каталогами, способы наилучшего расположения и соединения. При этом следует отличать структурную теоретическую схему от различного рода изображений реальных, встречающихся в инженерной деятельности схем, например монтажных схем, описывающих конкретную структуру технической системы и служащих руководством для ее сборки на производстве. Структурные схемы в классических технических науках отображают в технической теории именно конструкцию технической системы и ее технические характеристики. Они позволяют перейти от естественного модуса рассмотрения технической системы, который фиксируется в поточной схеме, к искусственному модусу, поэтому в частном случае структурная схема в идеализированной форме отображает техническую

реализацию физического процесса. В классической технической науке такая реализация всегда является технической и осуществляется в контексте определенного типа инженерной деятельности и вида производства. В современных человеко-машинных системах подобная реализация может быть самой различной, в том числе и не технической. В этом случае речь идет о конфигурации системы, ее обобщенной структуре.

В технической теории на материале одной и той же технической системы строится несколько оперативных пространств, в которых используются разные абстрактные объекты и средства оперирования с ними и решаются особые задачи, которым соответствуют различные теоретические схемы. Их четкая адекватность друг другу и структуре реальной технической системы позволяет транспортировать полученные решения с одного уровня на другой и на уровне инженерной деятельности. Функционирование технической теории осуществляется итерационным путем: сначала формулируется инженерная задача создания определенной технической системы, затем она представляется в виде идеальной структурной схемы, которая преобразуется в схему естественного процесса, отражающую функционирование технической системы, наконец, 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. Таким образом осуществляется анализ теоретических схем, а их синтез позволяет на базе идеализированных конструктивных элементов по определенным правилам дедуктивного преобразования синтезировать новую техническую систему, рассчитать ее основные параметры и проимитировать функционирование. 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, а также даются поправки к теоретическим результатам. Полученные теоретические расчеты должны быть скорректированы в соответствии с различными инженерными, социальными, экологическими, экономическими и т.п. требованиями. Это может обусловить введение новых элементов в состав теоретических схем, которые следует рассматривать как дополнительные сопутствующие признаки и одновременно ограничения, накладываемые на эти схемы их конкретной реализацией, что может привести к необходимости многократного возвращения на предыдущие стадии, составления новых поточных и функциональных схем, проведения дополнительных эквивалентных преобразований и расчетов.

Нижний слой абстрактных объектов технической теории непосредственно связан с эмпирическими знаниями и ориентирован на использование в инженерном проектировании. Одна из основных задач функциони-

рования развитой технической теории заключается в тиражировании типовых структурных схем для всевозможных инженерных требований и условий, формулировки практико-методических рекомендаций проектировщику, изобретателю, конструктору. В этом состоит конструктивная функция технической теории, ее опережающее развитие по отношению к инженерной практике, поскольку ее абстрактным объектам обязательно должен соответствовать класс гипотетических технических систем, которые еще не созданы. Поэтому в технической теории, в отличие от естественной науки, акцент делается не на анализе, а на синтезе теоретических схем, хотя эти задачи являются сходными, поскольку синтез новой технической системы, как правило, связан с анализом уже существующих аналогичных систем, а в практической инженерной деятельности синтез в чистом виде встречается редко. Определенные параметры технической системы и ее элементов заданы в условиях задачи, и синтез сводится к модернизации старой системы, при этом требуется определить лишь некоторые неизвестные параметры вновь проектируемой системы. В условиях массового и серийного производства технические системы создаются из стандартных элементов, поэтому и в теории задача синтеза заключается в связывании типовых идеализированных элементов в соответствии со стандартными правилами преобразования теоретических схем.

В конечном счете, функционирование технической теории направлено на аппроксимацию полученного теоретического описания технической системы, его эквивалентное преобразование в более простую и пригодную для проведения расчетов схему, сведение сложных случаев к более простым, для которых существует готовое решение. Сущность метода аппроксимации заключается в компромиссе между точностью и сложностью расчетных схем: точная аппроксимация обычно приводит к сложным математическим соотношениям и расчетам, а слишком упрощенная эквивалентная схема технической системы снижает точность расчетов. Причем для одного режима функционирования технической системы может оказаться предпочтительнее один вид аппроксимации, для других режимов — иные виды. В технической теории нормируются правила соответствия функциональных, поточных и структурных схем, их эквивалентные преобразования, правила преобразования абстрактных объектов в рамках каждого такого слоя, причем структурные схемы, описывающие в идеализированной форме конструкцию технической системы, играют в технической теории ведущую роль, поскольку именно через них полученные теоретически результаты решения инженерных задач транслируются в область инженерной практики. В естественной науке эти схемы выполняют вспомогательную роль обобщенного описания экспериментальных ситуаций и в процессе систематического изложения теории, например в учебниках, или совсем опускаются, или приводятся лишь в качестве иллюстративных примеров.

Как и в естественной науке, в технических науках можно выделить частные и общие теоретические схемы, первые из которых соответствуют отдельным исследовательским направлениям или областям исследования, вторые — научно-техническим дисциплинам или даже семействам таких дисциплин, группирующихся вокруг какой-либо одной базовой технической науки. В последнем случае обобщенная теоретическая схема становится универсальной относительно данного класса технических систем за счет введения процедуры синтеза, позволяющей проецировать эту схему на класс потенциально возможных технических систем. Примером такой универсальной для исследования различного рода механизмов теоретической схемы может служить математизированная теория механизмов, разработанная В.В. Добровольским и И.И. Артоболевским на базе единой классификации механизмов в соответствии с общими законами их структурного образования, что позволило получать новые конструктивные схемы механизмов дедуктивным способом, проецировать теоретическую модель на класс гипотетических технических систем определенного типа. Предложенный метод структурного анализа, по словам Артоболевского, дает возможность обнаружить огромное число новых механизмов, до сих пор не применявшихся в технике, и рекомендовать их к использованию на практике. Дальнейшее развитие этой технической теории шло по пути разработки все более обобщенной теоретической схемы, ее развертывания в соответствии с заданными принципами: она была распространена на новые типы конструктивных элементов, а кинематическое представление — в качестве структурной схемы теории механизмов — на двигатель и орудие, которые стали рассматриваться как двигательный и исполнительный механизмы. В свою очередь, методы и теоретические схемы динамики были применены для исследования передаточных механизмов. Доказательством универсальности построенной теоретической модели и правильности вытекающих из нее выводов явилась сама инженерная практика, поскольку она оказалась действенным инструментом для конструкторов.

Таким образом, основные различия естественно-научной и технической теорий проявляются прежде всего в плане особого видения мира, т.е. универсума исследуемых в данной теории объектов и способов их теоретического представления. Если в естественной науке это видение выражается в научной картине мира, в которой любые реальные объекты рассматриваются как естественные, не зависящие от человеческой деятельности, то в технических науках развиваются иные принципы онтологизации, связанные с жесткой ориентацией на инженерную деятельность. Поскольку инженер ограничен в выборе конструктивных элементов и способов их изготовления, конструктивные и технологические параметры оказывают существенное влияние на выбор структурной и соответствующей ей поточной схем технической системы, а это, в свою очередь, определя-

ет и те математические средства, которые могут быть использованы для ее расчета. Функционирование технической теории заключается в решении определенного типа инженерных задач с помощью развитых в теории методик, типовых расчетов, удобных для применения в различных специальных научно-технических и инженерно-проектных исследованиях и разработках. Создание же новых таких методик, выработка правил и доказательство теорем об адекватности эквивалентных преобразований и допустимых аппроксимаций, конструирование новых типовых теоретических схем и моделей относится к развитию самой технической теории.

Многие современные научно-технические дисциплины, например системотехника, ориентируются на системную картину мира, в классических же технических науках в качестве исходной используется физическая картина мира. В радиоэлектронике, например, которая представляет собой сегодня целое семейство дисциплин, используется преобразованная радиотехникой фундаментальная теоретическая схема электродинамики. Физическая картина электромагнитных взаимодействий совмещается со структурным изображением радиотехнических систем, в которых эти физические процессы протекают и искусственно поддерживаются. Таким образом, она преобразуется в картину области функционирования технических систем определенного типа. С одной стороны, она является результатом развития и конкретизации фундаментальной теоретической схемы базовой естественно-научной теории к области функционирования технических систем, например к диапазону практически используемых радиоволн как разновидности электромагнитных колебаний. С другой стороны, эта схема формируется в процессе систематизации и обобщения различных частных теоретических описаний конструкции данных технических систем, группирующихся вокруг отдельных идеализированных конструктивных элементов этих систем, осознания общности их структуры и включает в себя классификационную схему потенциально возможных технических систем данного типа и режимов их функционирования. Фундаментальная теоретическая схема выполняет важную методологическую функцию в технической науке, а именно функцию методологического ориентира для еще не осуществленной инженерной деятельности, задавая принцип видения вновь создаваемых технических систем и позволяя выбирать наиболее подходящие для решения данной инженерной задачи теоретические средства. Инженер всегда ориентируется на такую теоретическую схему, даже если не осознает этого, соотнося с ней образ исследуемой и проектируемой системы, что помогает ему ориентироваться в выборе средств решения стоящих перед ним научно-технических задач.

В конце XIX — начале XX столетия происходит качественное изменение в развитии науки, которая начинает осознаваться как производительная сила общества и действительно оказывать огромное влияние практически на все стороны его жизни. Происходит формирование но-

ной социальной организации науки, а именно дисциплинарно организованной науки.

Зачастую научно-технические дисциплины из-за их пограничного характера относят к сфере техники, а не науки, что не совсем верно. Например, теоретическая радиотехника или теория механизмов и машин, являясь техническими науками, удовлетворяют основным критериям выделения научной дисциплины. В рамках этих дисциплин издаются специальные журналы, читаются курсы в высших учебных заведениях, функционирует развитая система подготовки научных кадров, включая аспирантуру и докторантуру, периодически проводятся конференции, научные семинары, финансируются исследования, направленные на развитие самой дисциплины. Классические технические науки формировались в качестве приложения естествознания к решению различного класса инженерных задач, но в результате они сами стали самостоятельными научно-техническими дисциплинами. Конечно, эти дисциплины обладают рядом особенностей, отличающих их от других научных дисциплин, в первую очередь потому, что проводимые в них исследования более тесно связаны с проектированием, конструированием, внедрением и т.д. технических систем. На первых этапах развития научно-технических дисциплин подавляющее большинство их исследовательского сообщества составляли инженеры-исследователи, работающие в промышленных лабораториях и высших технических школах, перед которыми стояла задача примирить конкурирующие требования науки и техники. Ко второй половине XX в. в высших технических школах не только усиливается теоретическая подготовка будущих инженеров, но и организуется специальная подготовка научных кадров для ведения научно-исследовательской работы в области технических наук.

Процесс онаучивания 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. Поэтому возникает целый класс нового типа неклассических научно-технических дисциплин, в которых развиваются новые формы организации научного знания и исследования, объединяются специалисты из самых различных областей науки, техники и практики, в задачу которых входит решение самых разных комплексных и практически ориентированных проблем. Проектная установка проникает сегодня в самое ядро научного исследования, изменяя его нормы и ценностные ориентации. В первую очередь к таким дисциплинам относятся возникшие в рамках системного движения кибернетика, системотехника и системный анализ. Такого рода дисциплины ча-

сто не соответствуют традиционным стандартам построения научных дисциплин и не вписываются в сложившуюся за последние два столетия структуру дисциплинарной организации науки. Это, однако, не означает, что они не могут претендовать на статус научных дисциплин или должны быть исключены из системы государственной поддержки. Наоборот, устаревшие методологические представления необходимо скорректировать в соответствии с изменившимся научно-дисциплинарным ландшафтом.

Таким образом, объектно ориентированные дисциплины направлены на исследование определенного типа объектов (физических систем, технических устройств, общества или его частей и т.д.), а проблемно ориентированные дисциплины выделяются не относительно объекта исследования, но с точки зрения различных классов сложных научно-технических задач. Изменяется и сам способ формирования такого рода новых дисциплин, которые больше не возникают как отпочковавшиеся от той или иной уже признанной области науки исследовательские направления, а консолидируются вокруг решения определенного нового типа задач и проблем, выдвигаемых обществом, с привлечением для поддержки их решения всего арсенала имеющихся на данный момент в науке и практике знаний, представлений и опыта. В известном смысле здесь наблюдается феномен возвращения к всесторонности исследования, который был преодолен формированием одноаспектного типа исследований в науке Нового времени. Этот прогрессивный в то время процесс концентрации отдельных научных направлений на решении специфических исследовательских задач с помощью выработки определенного ограниченного методологического инструментария относительно выделенного фрагмента реальности становится сегодня тормозом для дальнейшего развития науки и техники. Это, конечно, не значит, что традиционные научные исследования должны быть прекращены или их дальнейшее развитие заморожено. Без полученных в таких исследованиях знаний невозможен был бы и следующий наступивший в конце XX в. этап — дополнения такого рода одноаспектных исследований стремящимися к максимально возможной всесторонности комплексными проблемно ориентированными исследованиями.

Процесс формирования классической технической науки происходит по схеме «исследовательское направление — область исследования — научная дисциплина» и связан с прогрессивным ветвлением базовой научной дисциплины внутри данного семейства дисциплин. Неклассические научно-технические дисциплины формируются иным путем: за счет перехода в новое семейство дисциплин, смены ориентации на принципиально иную «универсальную» онтологическую схему, новую парадигму, что, в конечном счете, вызывает коренные изменения в самой структуре этой дисциплины. Такого рода научно-технические дисциплины появляются в результате широкого научного движения (в частности, системного), конкретизации и доработки общих методов

логических, например, системных понятий и представлений, а также обобщения практики решения определенного класса научно-технических задач. Для современных комплексных научно-технических дисциплин вообще характерно то, что они осуществляются в форме проектно организованной деятельности и являются в этом смысле не только комплексным исследованием, но и системным проектированием.

Дисциплинарная организация науки, таким образом, дополняется комплексными неклассическими научно-техническими дисциплинами, которые не могут быть отнесены ни к естественным, ни к техническим, ни к общественным наукам и, несмотря на свою комплексность и междисциплинарность, имеют четкую дисциплинарную организацию, устойчивый публикационный массив и ограниченное профессиональное сообщество.

3.1.4. Особенности неклассических научно-технических дисциплин

К середине XX столетия в сфере научно-технических дисциплин произошли существенные изменения, позволяющие говорить о становлении качественно нового неклассического этапа, характеризующегося новыми (формами организации знаний. Современные комплексные (неклассические) научно-технические дисциплины обладают особенностями, отличающими их от классических технических наук, но имеющими параллели в неклассическом естествознании. Прежде всего к таким особенностям относится комплексность проводимых в них теоретических исследований. В классических технических науках теория строилась под влиянием определенной базовой естественно-научной дисциплины, и именно из нее первоначально заимствовались теоретические средства и образцы научной деятельности. В современных научно-технических дисциплинах такой единственной базовой теории нет, так как они ориентированы на решение комплексных научно-технических задач, требующих участия представителей многих научных дисциплин, группирующихся относительно единой проблемной области. В них, однако, разрабатываются новые специфические методы и собственные средства, которых нет ни в одной из синтезируемых дисциплин и которые специально приспособлены для решения данной комплексной научно-технической проблемы. 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, как, например, в системотехнике объектом исследования и организации становится деятельность, направленная на создание и обеспечение функционирования сложной технической системы, которая, будучи создана, не только включается в человеческую дея-

тельность как удовлетворяющая определенную потребность, но и замещает собой эту деятельность.

Ситуация, сложившаяся в современных научно-технических дисциплинах, напоминает изменения в экспериментально-измерительной деятельности, характерные для неклассической физики и связанные с парадоксом неизмеримости. 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, где заранее часто бывает трудно предсказать те последствия, к которым оно может привести, а возмущающим воздействием исследования и проектирования невозможно пренебречь, его необходимо специально учитывать, поскольку объект исследования и проектирования, и сам исследователь имеют одну порядковую деятельностную сущность. Подобно тому, как в неклассической физике все большее значение придается методу математической гипотезы, минуя промежуточные интерпретации, и идеализированным экспериментам без воспроизведения их на всех промежуточных стадиях в виде реальных экспериментов, в современных научно-технических дисциплинах определяющую роль начинают играть имитационное компьютерное моделирование, позволяющие заранее, в форме идеализированного эксперимента, проанализировать и рассчитать различные варианты возможного будущего функционирования сложной системы, причем промежуточные интерпретации, как правило, опускаются.

Аналогию между неклассическими естественно-научными и научно-техническими дисциплинами можно провести еще и по той роли, которую играет в них научная картина мира. Эту функцию по отношению к современным научно-техническим дисциплинам выполняет чаще всего системный подход. Современные неклассические научно-технические дисциплины включают в себя сложную совокупность различных типов знания и методов, поэтому первым условием эффективной организации теоретического исследования в них является необходимость реконструкции той единой действительности, в которой возможно целостное видение объекта исследования и проектирования. В научно-технических дисциплинах, имеющих системную ориентацию, именно системная картина мира выполняет функцию методологического ориентира в выборе теоретических средств и методов решения комплексных научно-технических задач, а также позволяет экстраполировать накопленный в данной дисциплине опыт на будущие проектные ситуации.

Одной из наиболее важных с точки зрения философии особенностей современных научно-технических дисциплин выступает их явно выраженная методологическая ориентация, поскольку не существует образцов или прецедентов такого комплексного исследования. Методология в них мо-

жет выступать в функции теории ввиду неразработанности общих теоретических средств, особенно на первых этапах развития этих дисциплин. Наконец, в отличие от классических технических наук, которые предметно ориентированы на определенный класс технических систем (механизмов, машин, радиотехнических устройств, радиолокационных станций и т.д.), комплексные научно-технические дисциплины проблемно ориентированы на решение комплексных научно-технических задач определенного типа: системотехнических, эргономических, градостроительных, дизайнерских и т.п., хотя объект исследования в них может частично совпадать.

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, а применение стандартных теоретических средств к решению конкретных научно-технических задач не является в данном случае простой адаптацией методов и подходов, заимствованных из других наук, поскольку используемый теоретический аппарат трансформируется и дорабатывается применительно к новым задачам. В результате формируются новые области исследования, где тесно переплетаются научно-технические и инженерные аспекты, которые, однако, уже не будут лишь прикладными разделами какой-либо математической, физической, экономической или иной теории, а органически включаются в структуру новой комплексной дисциплины. 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.

Именно синтез различных точек зрения, в том числе и ставших достоянием истории, обеспечивает развитие этих дисциплин, их специфику по отношению к включенным в их состав элементам других теорий, поэтому современные комплексные научно-технические дисциплины не могут формироваться, отпочковываясь от базовой естественной, технической или какой-либо иной науки, как было на первых этапах становления технических наук. Сегодня это возможно лишь в результате широкого научного движения, конкретизации и доработки общих методологических понятий и представлений, а также обобщения на их основе практики применения научных знаний различных теорий в процессе решения комплексных научно-технических задач. Таким образом, в этих дисциплинах на первый план выходит проблема теоретико-методологического синтеза знаний.

Нормы и идеалы организации теоретического знания различны не только для естественных, общественных и технических наук, но существенно отличаются и для разных семейств научно-технических дисциплин, которые в настоящее время представляют собой широкий спектр весьма

различных дисциплин — от самых абстрактных, таких, как теория электрических цепей и теория автоматического регулирования, до весьма специализированных научно-методических дисциплин, типа теории электрических машин. Эти дисциплины не могут ориентироваться лишь на какой-либо один идеал организации научного знания. Первые технические науки ориентировались на естественно-научные идеалы и нормы научного исследования, прежде всего на физическую картину мира. Сегодня появились научно-технические дисциплины, которые более близки к общественным наукам, как, например, эргономика, дизайн, инженерно-экономические исследования, или используют методы и представления не физики, а других естественных наук — химии, биологии, геологии, или же связаны с прикладной математикой, как, например, исследование операций. Наконец, сформировалось целое семейство кибернетических и системно-ориентированных дисциплин. И хотя в этих дисциплинах реализуются различные методологические образцы организации научного знания, все они представляют собой именно научно-технические дисциплины, направленные на решение разных классов научно-технических задач.

Внутридисциплинарный синтез может быть одноаспектным и одноплановым. Первый характерен прежде всего для естественных, второй — для классических технических наук. Единому абстрактному объекту одноаспектного исследования соответствует множество эмпирических объектов изучения. Например, в механике различные объекты изучения рассматриваются с точки зрения их движения. При этом любой объект изучения представляется в виде совокупности идеальных точек, т.е. как особый абстрактный объект, отражающий некоторый определенный аспект объекта изучения. Специфика технических наук заключается в том, что для разных режимов функционирования технической системы конструируются различные абстрактные объекты. Скажем, одна и та же электрическая цепь для переменных токов высокой и низкой частоты теоретически представляется и расчленяется по-разному, причем каждому такому представлению соответствует вполне определенный математический аппарат. В то же время для каждой отдельной классической технической науки способ видения объекта исследования и проектирования является одноплановым, детерминированным той базовой естественно-научной дисциплиной, которая стимулировала ее появление и развитие (теоретическая механика, термодинамика и т.д.). В этом смысле абстрактные объекты классических технических наук — теории механизмов и машин, теоретической радиотехники и т.п. — можно считать однородными, а способ теоретического синтеза знаний в них — внутридисциплинарным и одноплановым.

Таким образом, в одноаспектных теоретических исследованиях естественных наук тип исследуемого объекта не задан жестко, детерминирован только способ его представления и анализа. Напротив, в одноплановых,

но многоаспектных классических технических теориях жестко задан тип технической системы, способ же ее анализа и проектирования определяется характером решаемой инженерной задачи. Внутридисциплинарный теоретический синтез связан с интеграцией научно-технических знаний внутри дисциплины за счет выделения в ней новых направлений и областей исследования. Междисциплинарный теоретический синтез включает в себя интегрированное и комплексное теоретические исследования.

Интегрированное теоретическое исследование является результатом обобщения и последующей интеграции частных теоретических схем различных научно-технических дисциплин, т.е. разных планов исследования технических систем определенного типа на общей математической основе в некотором особом аспекте, например устойчивости и качества систем автоматического регулирования. В отличие от них, комплексное теоретическое исследование — и многоаспектно и многопланово. Оно сохраняет комплексность на всех этапах исследования сложных технических систем, единство же и целостность их обеспечивается методологически. Развитие комплексного исследования также ориентировано на задачу синтеза используемых в нем теорий, но несколько в ином плане, нежели в интегрированном междисциплинарном исследовании, т.е. оно осуществляется по псевдоклассическому образцу, на методической основе и в виде комплексного теоретического исследования. Но даже при формировании новых технических теорий по псевдоклассическому образцу, т.е. с преимущественной ориентацией на определенную базовую естественно-научную дисциплину, они испытывают сильное влияние неклассических методов образования и организации теоретических исследований.

При формировании новых научно-технических дисциплин на методической основе цель создания единого и даже комплексного теоретического исследования в принципе не ставится. У такого рода научных направлений как бы ускользающий объект исследования, поскольку в них изучаются методы решения определенного класса задач, но это не означает, что в данном случае не проводятся теоретические исследования. Совокупность научных методов и практических приемов решения разнообразных проблем в определенной проблемной области консолидируется в рамках единого подхода к их решению на общей методической основе, но без создания единого математического аппарата и обобщающих теоретических схем. Функцию последних выполняют, как правило, системные или какие-либо другие общенаучные, например кибернетические, представления и понятия, постоянная отнесенность к которым и гарантирует целостность и специфичность теоретического исследования, проводимого каждый раз новыми теоретическими средствами. Именно к такого рода дисциплинам относится системный анализ, который характеризуется не специфическим аппаратом и методами, как правило, заимствованными из других наук, а особыми принципами и подходом к организации тео-

ретического исследования слабоструктурированных проблем, возникающих прежде всего в сфере управленческой деятельности.

При построении технической теории по типу комплексного теоретического исследования первоначально имеет место некоторый достаточно общий конкретно-методологический подход с универсальной сферой применения, которая постепенно специфицируется относительно определенной проблемной области — комплексной научно-технической проблемы. В принципе для решения такой проблемы привлекаются любые теории, знания и методы, над которыми надстраивается слой обобщающих теоретических схем и соответствующий им математический и концептуальный аппарат. Отдельные теоретические средства, методы и дисциплины, включенные в комплексное исследование, хотя и перерабатываются, переосмысливаются, вместе с тем продолжают сохранять самостоятельность и развиваться обособленно. Именно к такому типу дисциплин относится системотехника.

Комплексное теоретическое исследование в системотехнике включает в себя ряд одноаспектных и одноплановых теоретических исследований и характеризуется множеством частичных идеальных объектов. Средства и способы исследования выбираются из различных научных дисциплин или разрабатываются специально применительно к каждой конкретной проблеме. В комплексном теоретическом исследовании должны быть учтены все эти частичные представления, обобщены и переформулированы в своего рода 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. Пространство всех возможных, в том числе и гипотетических, комплексных системных моделей вместе с совокупностью специальных систем и составляет фундаментальную теоретическую схему системотехники, являющуюся, с одной стороны, обобщением частных теоретических схем, используемых в ней теорий, а с другой — конкретизацией системной картины мира, которая задает методологический принцип конструирования комплексных системных моделей сложных технических систем, т.е. позволяет экстраполировать накопленный в системотехнике опыт на будущие проектные ситуации. Комплексные системные модели сложной технической системы, полученные на теоретическом уровне, могут быть использованы как исходный пункт проектирования новых систем, что делает это исследование одновременно и теоретическим и ориентированным на инженерную практику. Концептуальный каркас системотехнической теории составляют системные представления и понятия, специфицированные под соответствующий класс комплексных научно-технических задач. В него включаются также определенным образом переосмысленные и сгруппированные понятия тех научных дисциплин, которые используются для решения системотехнических проблем. Мате-

математический аппарат в системотехнике предназначен как для инженерных расчетов, так и для анализа и синтеза теоретических схем сложных систем, т.е. дедуктивных преобразований абстрактных объектов, что обеспечивает саморазвитие системотехнической теории и дает возможность получения новых знаний без обращения к инженерной практике.

В системотехнической теории, как и в любой технической теории, на материале одной и той же сложной технической системы строится несколько оперативных полей, которым соответствуют различные типы теоретических схем, обладающих в ней рядом существенных особенностей. Главная проблема заключается в переходе от синкретического описания сложной инженерной задачи с помощью теоретических средств и представлений самых различных научных дисциплин к однородной абстрактной теоретической схеме. Это необходимо, чтобы можно было применить соответствующий математический аппарат, для чего и должен быть выработан способ единообразного описания качественно разнородных элементов. Абстрактные алгоритмические схемы 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 на основе обобщения различного рода структурных схем (теории автоматического регулирования, теории сетей связи, теории синтеза релейно-контактных схем и логических схем вычислительных машин, а также схем, применяемых в социально-экономических исследованиях) 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 адекватных решаемой задаче алгоритмических языков имитационного моделирования, в которых на основе данной структурной схемы составляется соответствующая алгоритмическая схема функционирования модели, автоматически переводимая в машинный код и, в свою очередь, соответствующая определенной математической схеме. Современная техническая теория, в отличие от классической технической теории, ориентируется не на какую-либо одну базовую естественную науку, из которой черпаются естественно-научные представления, методы и средства математики, а на методологические представления и понятия (системные, кибернетические и др.) и «универсальные» средства компьютерного имитационного моделирования. Поэтому процесс построения современной технической теории ускоряется, поскольку связан с адаптацией этих уже развитых «универсальных» представлений и схем.

В качестве эмпирического базиса современной технической теории выступает научно-методический слой: прецеденты, рецептурные знания,

списочные структуры, которые, однако, являются не просто готовыми рецептами предстоящей инженерной деятельности, как в традиционной инженерной практике, а одновременно и теоретико-методологической рефлексией, самоопределением современной инженерной деятельности и проектирования. В отличие от традиционной инженерной деятельности, в современных научно-технических дисциплинах рецептурное знание уже не лежит вне теории, а, напротив, вплетено в саму ткань комплексного теоретического исследования. Кроме того, рецептурно-технологическое описание и предписание к осуществлению исследовательской и проектной деятельности становится особым идеализированным представлением процедур этой деятельности. Классические технические науки под влиянием неклассического образца построения научно-технического знания также вынуждены сегодня заниматься анализом собственной исследовательской и проектной деятельности, прежде всего при автоматизации проектирования и конструирования. Для этого требуется предварительное описание обобщенных алгоритмов инженерных расчетов и процедур анализа и синтеза схем, например кинематических схем механизмов или электрических схем электротехнических устройств. Записанные на каком-либо языке программирования эти процедуры исследовательской и проектной деятельности могут быть выполнены автоматически.

Системные исследования получили широкое распространение в различных областях науки и техники. Так, в биологии их возникновение было связано с акцентом на исследовании не отдельных организмов, а всего многообразия связей в живой природе, их разнокачественности и соподчиненности, динамического аспекта взаимодействия организма со средой; в психологических концепциях — на движении против сведения психических явлений к их физиологической основе; в общей теории знаковых систем — на семиотике, объединившей лингвистическую, логическую, психологическую и социологическую трактовки знака; в кибернетике — на исследовании информационных и самоорганизующихся процессов в технике, природе и обществе и т.д. Если к концу XIX в. формируется множество самых различных научных и технических дисциплин и соответствующих им сфер научной и инженерной практики, в результате чего определились узкие специалисты, то к середине XX в. появляются так называемые универсалисты. И хотя статус этих универсалистов в системе дисциплинарной организации науки и в структуре специализированной инженерной деятельности до сих пор четко не определен, без них невозможно представить не только решение конкретных научных и инженерных задач, но и дальнейшее развитие науки и техники в целом. Сами научные и инженерные задачи становятся комплексными, и при их решении необходимо учитывать разнообразные аспекты, например экологические и социальные, казавшиеся ранее второстепенными. Именно тогда, когда возникают междисциплинарные, системные проблемы в науке и

технике, они не могут быть решены в рамках какой-либо одной уже установившейся в этой отдельной области парадигмы.

Развитие системных и кибернетических представлений происходило вследствие обобщения теоретических описаний объекта исследования и проектирования при переходе от относительно простых технических систем к сложным системным комплексам. Системные представления и понятия, вырабатываемые и используемые во всех этих сферах системных исследований, являются результатом выделения характеристик, общих для всех или, по крайней мере, для определенных типов сложных систем. К ним относятся представления о самоорганизации, целостности, уровнях анализа, понятия системы, структуры, подсистемы, окружающей среды, классификации основных свойств и процессов в системах, а также типов систем и т.д.

Во второй половине XX в. изменяется не только объект инженерной деятельности (вместо отдельного технического устройства, механизма, машины и т.д. объектом исследования и проектирования выступает сложная человеко-машинная система), но и сама инженерная деятельность становится весьма сложной, требующей организации и управления. В силу этого координация всех аспектов системотехнической деятельности оказывается нетривиальной научной, инженерной и организационной задачей. Для реализации системотехнической деятельности требуется группа особых специалистов, скорее их следует назвать универсалистами (главный конструктор, руководитель темы, главный специалист проекта, службы научной координации, научно-тематические отделы), которые осуществляют координацию, научно-тематическое руководство как в плане объединения различных подсистем, так и отдельных операций системотехнической деятельности в единое целое. Подготовка таких универсалистов требует, чтобы они не только могли оценить знания координируемых ими специалистов, но и обладали развернутым представлением о методах описания самой системотехнической деятельности.

Выход инженерной деятельности в сферу социально-технических и социально-экономических разработок привел к обособлению проектирования в самостоятельную область деятельности и трансформации его в системное проектирование, направленное на реорганизацию человеческой деятельности, а не только на разработку машинных компонентов. Инженерная деятельность и проектирование фактически меняются местами. Если традиционное инженерное проектирование входит составной частью в инженерную деятельность, то системное проектирование, наоборот, может включать, если речь идет о создании новых машинных компонентов, или не включать в себя инженерную деятельность. Сфера приложения системного проектирования расширяется, оно охватывает все сферы социальной практики (обслуживание, потребление, обучение, управление и т.д.), а не только промышленное производство.

Расслоение инженерной деятельности приводит к тому, что 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 его изделия. Непосредственная связь изготовителя и потребителя, характерная для ремесленной технической деятельности, нарушается. Создается иллюзия, что задача инженера — это лишь конструирование артефакта, а его внедрение в жизненную канву общества, функционирование в нем должно реализовываться автоматически. Например, создание автомобиля сегодня — это не просто техническая разработка машины, но и организация эффективной системы обслуживания, развитие сети автомобильных дорог, производство запасных частей и т.д. и т.п. Строительство электростанций, химических заводов и других технических систем требует не просто учета внешней экологической обстановки, а формулировки экологических требований как исходных. Речь идет о социотехническом (в противовес системотехническому) проектировании, где главное внимание должно уделяться не машинным компонентам, а человеческой деятельности, ее социальным и психологическим аспектам. Однако проектировщики зачастую пользуются старыми средствами и неадекватными модельными представлениями. Рассмотрим, в чем же заключается специфика современного социотехнического проектирования.

Социотехническое проектирование существенно отличается не только от традиционной инженерной, но и от системотехнической деятельности. И хотя системотехническое проектирование также направлено на проектирование человеко-машинных систем, оно является более формализованным и ориентированным главным образом на сферу производства. Социотехническое же проектирование выходит за пределы традиционной схемы «наука—инженерия—производство» и охватывает самые разнообразные виды социальной практики, например обучение, обслуживание и т.д., 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, оставляя, однако, на первом плане конструктивные задачи и подчиняя им все остальные.

В жизни современного общества инженерная деятельность играет все возрастающую роль. Проблемы практического использования научных знаний, повышения эффективности научных исследований и разработок выдвигают инженерную деятельность на передний край экономики и культуры. В настоящее время множество технических вузов готовит целую армию инженеров различного профиля. Однако развитие профессионального сознания инженеров предполагает осознание возможностей, границ и сущности своей специальности не только в узком смысле

этого слова, но и в смысле инженерной деятельности вообще, ее целей и задач, а также изменений ее ориентаций в современной культуре.

Новый грядущий этап в развитии современной науки и техники иногда обозначается как альтернативное разграничение «жестких» и «гибких» естествознания и техники. Понятие «гибкой науки» и техники возникло в связи с критикой традиционной «жесткой» по отношению к природе химии, в ходе попыток свести к минимуму побочные продукты химических производств, которые могут оказаться и действительно оказываются губительными для окружающей среды и самого человеческого организма, уменьшение выбросов вредных веществ в атмосферу, а также загрязнение воды и почв отходами производства. «Жесткие» естествознание и техника ориентируются на идеалы научной рациональности и технического действия, выработанные идеологами классического естествознания Галилеем, Бэконом, Ньютоном и Декартом. Эти идеалы остаются в значительной степени действующими, хотя и в видоизмененном виде, и в рамках неклассической науки. Подобные представления, несомненно, сыграли свою положительную историческую роль, но привели к формированию своего рода «жесткой науки» и развитию базирующейся на ней «жесткой технологии». Этап перехода от «жестких» к «гибким» технологиям и естествознанию можно отнести к этапу рождения «постнеклассической» науки и техники. На этом этапе происходит переход, как отмечает В.С. Степин, к исследованию и созданию «человекообразных» систем, при этом поиск истины связан с определением стратегии и возможных направлений преобразования такой системы, с которой нельзя свободно экспериментировать, что непосредственно задается гуманистическими ценностями, а определяющую роль играет знание запретов на некоторые стратегии, могущие привести к катастрофическим последствиям. Современный этап развития науки и техники наглядно показал те границы, за которыми наука и техника, сегодняшняя или будущая, сталкивается с неразрешимыми для нее научными и техническими проблемами.

Рассмотрим основные ограничения и парадоксы, возникшие в современной науке и технике в последние десятилетия. Развитие различных «философий» в разных областях современной техники вызывает необходимость их экспликации. Системная философия и связанный с ней проектный менеджмент приводят первоначально к безграничному расширению содержания проектирования, доводящего проектную культуру до абсурда, а в конечном счете к осознанию ее границ, поскольку идея «делаемости» или проектируемости всего и вся, т.е. принципиальной возможности и даже необходимости реализовать, осуществить, исполнить то, что задумано в научных разработках, предполагает по умолчанию, что все это является благом для человечества. Возникает иллюзия, что наука способна раньше или позже с достаточной степенью точности предсказать, предусмотреть, предвидеть и, по крайней мере, свести к

минимуму всякие негативные последствия научных проектов. Одновременно приходит понимание того, что научное человеческое знание не способно научно все предвидеть, что возможно предусмотреть лишь определенную степень риска новых научных технологий. При распространении естественно-научного взгляда на создание социально-технических систем — локальных и глобальных социальных структур — пришло осознание сначала того, что такие системы нельзя проектировать, исходя лишь из технических требований и методов, а затем и того, что их вообще нельзя проектировать в традиционном смысле этого слова. В связи с развитием новейших информационных и компьютерных технологий произошло усиление теоретического измерения в сфере техники и инженерной деятельности и, как и следствие, неизбежное размывание границ между исследованием и проектированием. В рамках биотехнологии и генной инженерии особенно остро стала осознаваться необходимость развития научной и инженерной этики, непосредственно включенных в канву естественно-научного и инженерного исследования, а также внутренние границы научно-технического развития, присущие биологической природе самого человека. Экологические технологии высветили внешние границы научно-технического развития для человечества в рамках биосферы, стимулировали выработку новой философии устойчивого развития. Все эти ограничения, накладываемые самой современной наукой и техникой на исследования и разработки, показали, что традиционное представление об этической «нейтральности» научных исследований и «безграничности» научно-технического прогресса не соответствует современным требованиям и что действительно необходимо изменить стратегию научно-технического развития.

Техника как предпосылка и в то же время результат научного исследования в сочетании с поддерживающими ее хозяйственными и государственными структурами развилась сегодня в мировую силу, основывающуюся на принципе делаемости всех вещей посредством создания возможностей для приложения науки. Для науки создается новая вторичная 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 в процессе сциентификации и технизации своим безудержным стремлением к господству над природой разрушает естественные и социальные границы, а в сочетании с постоянно прогрессирующим экономическим ростом угрожает существованию не только самого человечества, но 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. Его можно срав-

нить с открытием ящика Пандоры, приносящего человечеству одновременно с благодатным даром Прометея неисчислимые бедствия и болезни. Атомная техника, химическая технология и гениальная инженерия, основывающиеся на достижениях соответственно ядерной физики, синтетической химии и молекулярной биологии, особенно глубоко внедряются в природные процессы и структуры, манипулируя уже не непосредственно ощутимыми феноменами, а именно этой «вторичной» научной реальностью, создавая новые комбинации чуждых «первичной» природе материалов, элементов и организмов. При этом абсолютно непредсказуемыми, не просматриваемыми 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.

Современный этап развития инженерной деятельности характеризуется системным подходом к решению сложных научно-технических задач, обращением ко всему комплексу общественных, естественных и технических наук. Обособление проектирования и проникновение его в смежные области, связанные с решением сложных социотехнических проблем, привело к кризису традиционного инженерного мышления и развитию новых форм инженерной и проектной культуры, основанной на новых системных и методологических ориентациях, к выходу на гуманитарные методы познания и освоения действительности.

Проектирование сегодня уже не может быть завязано только на технические науки и естествознание. Это выдвигает новые требования к инженерам, проектировщикам, представителям технической науки, поскольку влияние их деятельности на природу и общество столь велико, что их социальная ответственность в последнее время неизмеримо возрастает. 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 специалиста только на естествознание, технические науки и математику не отвечает его действительному месту в научно-техническом развитии. Это очень хорошо понимал еще в начале XX в. П.К. Энгельмейер, который отмечал, что время, когда вся деятельность инженера протекала внутри мастерских и требовала от него одних только чистых технических познаний, прошло и на современных предприятиях от инженера как руководителя и организатора требуется, чтобы он был не только техником, но и юристом, экономистом и социологом¹. Эта социально-экономическая направлен-

¹ См.: Энгельмейер П.К. Современные задачи инженерства // Инженерный труд. 1925. № 7 (Вестник высшей школы. 1989. № 2. С. 74—79).

ность работы инженера усиливается еще более при переходе к рыночной экономике, когда инженер вынужден приспособлять свои изделия к рынку и потребителю. Задача современной инженерной деятельности состоит как в создании технического устройства, механизма, машины, так и в обеспечении их нормального функционирования, причем 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. Естественно, что такая широкая и сложная сфера проектирования требует целостного, системного подхода в сфере проектирования и поддержки в области комплексного, системного анализа и междисциплинарной социальной оценки.

3.1.5. Социальная оценка техники как прикладная философия техники

Мы находимся на той стадии научно-технического развития, когда негативные последствия возможно и необходимо, хотя бы частично, предусмотреть и минимизировать уже на ранних стадиях разработки новой техники и технологии. Такие последствия развития атомной энергетики, как чернобыльская катастрофа, не всегда возможно предсказать. Но необходимо хотя бы пытаться это сделать по отношению к новым проектам, проводить соответствующие исследования, выслушивать мнения оппозиционеров еще до принятия окончательного решения, создавать правовые механизмы, регулирующие эти вопросы. В развитых западных странах это связано с так называемой социальной оценкой техники.

Когда влияние инженерной деятельности становится глобальным, ее решения перестают быть узко профессиональным делом, становятся предметом всеобщего обсуждения, а иногда и осуждения. И хотя научно-техническая разработка остается за специалистами, принятие решения в отношении такого рода проектов — прерогатива общества. 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.

Проблема социально-гуманитарной экспертизы технологических проектов, социальной оценки техники и ее последствий занимает в настоящее время одно из центральных мест в современной философии техники и часто обозначается в качестве ее прикладной сферы. Она тем

более является важной для дальнейшего развития философии техники, поскольку связана со своего рода политическим консультированием учеными 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 в качестве побочных последствий. Это становится особенно актуальным в конце XX столетия, когда расходы на развитие науки, техники и образования весьма ощутимы даже для индустриально развитых стран и от ошибок в поддержке или отклонении такого рода проектов могут зависеть сами перспективы существования человеческого общества.

Оценка технических проектов также связана с социокультурными проблемами передачи технологии, включая проблему трансформации социальных структур при внедрении новых технологий. Передача технологии всегда является составной частью инновационного процесса, а самый типичный ее случай — передача технологий из одних стран в другие, при которой социально-экономическая и особенно социально-экологическая оценка передаваемых технологий экспертными группами незаинтересованных специалистов становится определяющей для принятия правильного решения. Очень часто за передачей устаревшей или даже самой современной технологии скрываются интересы сбыть, например, экологически вредную продукцию в другие страны, поскольку в собственной стране эти продукты запрещены к распространению более строгим экологическим законодательством. В этом случае при принятии решения необходимо опираться именно на оценку незаинтересованных экспертов, которые не получают выгоды от такого рода трансферта. Оценка техники должна при этом учитывать не только технические, естественно-научные и экономические аспекты, но включать в себя социальные, политические, этические и социально-экологические компоненты. Однако зачастую передаваемая и весьма продвинутая технология не учитывает традиций, социокультурных особенностей, хозяйственных и природных возможностей тех регионов, куда она передается. Передача технологии охватывает самые различные этапы процесса создания и внедрения новой техники, начиная от научных исследований, могущих иметь результатом технические инновации, и кончая передачей готовых технологий. На каждом из этих этапов требуется комплексная оценка возможных последствий разрабатываемой или внедряемой техники для общества в целом или хотя бы для отдельного региона.

Оценку техники следовало бы называть социальной оценкой техники, но в этом случае теряются иные важные ее аспекты, например экологический. Иногда оценку техники называют также социально-гуманитарной, социально-экономической, социально-экологической и т.п. экспертизой технических проектов.

Основными направлениями решения экологических проблем сегодня являются технологическое и гуманитарное. На практике преобладает технологическое направление, предусматривающее разработку и широкое распространение ресурсосберегающих технологий, эффективных систем очистки, когда природа охраняется с помощью нормативно-ограничительных, запретительных мер. Но этого недостаточно, необходимо учитывать психологию человека, что предполагает гуманитарное направление, включая смену системы ценностей, коррекцию мировоззрения, перестройку сознания людей, формирование новой экологической культуры человека в контексте общечеловеческой культуры. В данном случае имеется в виду комплексная оценка социально-политических, социально-экономических, социально-экологических и т.п. последствий техники и технологии, или, говоря более точно и более широко, научно-технического и хозяйственного развития. При этом в контексте концепции устойчивого развития следует добавить: такая оценка проводится с целью достижения устойчивого научно-технического и хозяйственного развития общества на всех его уровнях, начиная от предприятия и кончая уровнем народного хозяйства страны, группы стран или мировой динамики развития общества в целом.

Выражение «оценка последствий техники» является неточным, поскольку речь идет не только об оценке и исправлении, но и о предотвращении возможных негативных последствий технического развития. Проблема, однако, заключается в том, что человечество и развитый им научный потенциал не всегда может достаточно определенно предсказать и прогнозировать такого рода последствия. Речь может идти скорее о проигрывании возможных сценариев технического развития, отдельные из которых могут быть реализованы, а другие предотвращены с целью уменьшения риска для общества и будущих поколений. И чем на более ранних стадиях проводится такая оценка, тем шире спектр выбора из возможных сценариев научно-технического развития, больше набор вариантов принимаемых решений, позволяющих избежать или, по крайней мере, уменьшить негативные последствия разрабатываемой техники, и дешевле обходится корректировка уже принятых решений, инициирующих такого рода последствия, но меньше вероятность и точность их прогнозирования и предсказания.

Оценка последствий техники с методологической точки зрения основывается в значительной степени на методическом инструментарии 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 неясных ситуациях перерастает сегодня в социальную оценку техники.

Руководящим методологическим принципом системного анализа является требование всестороннего учета всех существенных обстоятельств, т.е. политических, социально-экономических, технических, юридических

и других факторов, влияющих на решение проблемы или имеющих к ней отношение. При этом системный анализ реализует проектную установку, поскольку ориентируется на знание, выступающее на уровне методических указаний, нормативных предписаний, оценок, и тесно связан с организационным проектированием, направленным на совершенствование, развитие, перестройку организационных систем управления, построение структур управления организациями, внедрение организационных нововведений и т.п. Повышенное внимание к факторам неопределенности и риска вытекает из распространения его сферы на область перспективных, еще не апробированных проблем. В последнее время в рамках системного анализа консолидировались два направления исследований, связанных соответственно (1) с внутрифирменным планированием, моделированием, проектированием и организацией деятельности предприятия и (2) с проблематикой планирования развития отраслей промышленности, науки и техники или национальной экономики, сообщества стран и даже глобального прогнозирования и моделирования мировой динамики. Первое направление системного анализа самым тесным образом смыкается с развитием системотехники, второе — с социальной оценкой развития техники и технологии, научно-технической политикой.

Рассмотрим оценку техники с точки зрения философии науки. Это означает, что мы принимаем рефлексивную позицию по отношению к этой новой области научно-технического знания, хотя и сама социальная оценка техники уже представляет собой рефлексивную позицию по отношению к научно-технической деятельности. Речь 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 т.п. конфликтов, но и на принятие решений по их предотвращению и определению путей дальнейшего развития техники в обществе. Это означает, что оценка техники основывается на проблемно-ориентированном подходе, что предполагает определенный социальный заказ, причем не важно, поступает ли он от известных правительственных структур или ориентирован на потребности общества. При этом интеграция имеющихся знаний и опыта должна дать рекомендации по стратегиям принятия решений. В сущности она идентифицируется не с точки зрения особенного предмета исследования, а в плане определенной методологии (системный анализ) и конкретной проблемной области (политическое консультирование).

Оценка техники базируется не только на научных знаниях, но и на многочисленных высказываниях, лежащих за пределами науки, основывающихся на спорных предчувствиях, эмпирическом опыте, прецедентах

и т.п. При ее проведении приходится интегрировать трудно согласующиеся политологические, экономические, экологические, социокультурные, технические, социально-психологические и этические аспекты и, кроме того, так называемые «локальные знания» потребителей проекта. Но, оставаясь принципиально междисциплинарной, социальная оценка техники в то же самое время постепенно приобретает черты комплексной научно-технической дисциплины, интегрирующей естественно-научное, научно-техническое и социально-гуманитарное исследование последствий современной техники и технологии. Такое исследование называется также трансдисциплинарным в том смысле, что оно тесно связано с социальной постановкой проблем и должно вносить свой вклад в выработку стратегий принятия решений, поскольку направлено в будущее, которое является открытым. Поэтому возможны различные сценарии будущего развития, но практически неосуществимо точно предсказать, какой из этих сценариев реализуется в действительности. Социальная оценка техники, таким образом, приобретает проектную форму, поскольку ее конечным продуктом должны быть предписания к деятельности.

Предпосылкой и исходным пунктом социальной оценки техники является сама возможность политического управления техническим развитием, внешнего влияния на него со стороны политики. Как и системный анализ, оценка техники проводится в условиях неопределенности и отсутствия научно подкрепленных знаний, скорее даже «осознанного незнания», поэтому ее часто отождествляют с «менеджментом неопределенности». Таким образом, с одной стороны, оценка техники является новой областью системного анализа, с другой — системный анализ выступает главным методологическим инструментом проведения оценки техники.

В последнее время этические проблемы техники все больше выходят на первый план в связи с повышением социальной ответственности ученого, инженера, проектировщика в современном обществе, потому что 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 связи с этим активно обсуждается вопрос о том, что такое экологическая, компьютерная, хозяйственная этика и т.д. Перенесенный в социальную сферу этот теоретический вопрос приобретает практическое звучание: каковы условия реализации профессиональной, в частности инженерной, этики. Инженер обязан прислушиваться не только к голосу ученых и технических специалистов, к голосу собственной совести, но и к общественному мнению. Каждый раз принимая какое-либо конкретное техническое решение, он несет за него и моральную ответственность, особенно если неверно принятое решение повлечет за собой негативные по-

следствия, хотя и не всегда прямую или юридическую ответственность. 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 и т.п. применения, из средства служения людям техника может стать враждебной человеку и даже подвергнуть опасности само существование человечества.

Воспитание морального чувства или чувства долга у инженера, конечно, важно для реализации этических принципов в сфере технической деятельности, но еще важнее формирование в обществе социальных механизмов, обеспечивающих реализацию моральных регулятивов и этических норм. Такие механизмы могут действовать только при наличии развитого гражданского общества вообще и инженерного сообщества, конституированного в виде различных инженерных обществ, в частности. 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. Важно только, чтобы профессиональные и корпоративные интересы не приходили в противоречие с государственными и в самом широком смысле общественными интересами.

Когда моральная ответственность индивида растворяется в ответственности общества в целом, она становится безответственностью. Наиболее рельефно 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 творчества не чувствует себя ответственным за изделие в целом, а лишь за какую-то его часть. В действительности же это не снимает с него ответственности за ненадежное функционирование системы в целом, опасное для людей, связанных с эксплуатацией данной системы, или же вредное для окружающей среды, какое бы он положение ни занимал в коллективе разработчиков. Существует несколько видов такой ответственности: индивидуальной и институциональной, а также групповой, ответственности руководителя и распределенной ответственности соисполнителя, за активное действие или же бездействие, вызвавшее негативные последствия, формальной и неформальной, опосредованной и непосредственной, юридической и моральной, наконец, ответственности перед самим собой, перед обществом или даже перед Богом.

Однако техническая этика не ограничивается только профессиональной этикой инженера или технического специалиста в широком смысле,

а предполагает этическое отношение к использованию техники со стороны общества в целом и его отдельных членов. Неосторожное обращение пользователей со сложной техникой может привести к катастрофическим последствиям, не говоря уже о тех случаях, когда техника используется в иных целях, чем те, ради которых она создавалась. Это влечет за собой дополнительный риск функционирования техники в современном обществе, которое становится от него зависимым. Этика техники служит важным инструментом общества для воздействия на ход научно-технического развития в нужном для общества направлении, но не в плане превентивного устранения конфликтных ситуаций, а с целью создания граничных общественных условий их рационального преодоления.

Проблемы социальных и других последствий техники, этического самоопределения инженера возникали с самого момента появления инженерной профессии. Однако сегодня мы находимся в принципиально иной ситуации, когда непринятие во внимание последствий внедрения новой техники и технологии может привести к необратимым негативным результатам для всего человечества и окружающей среды. Перед лицом вполне реальной экологической катастрофы как результата технологической деятельности человечества необходимо переосмысление самого представления о научно-техническом и социально-экономическом прогрессе. В структуре современной инженерной деятельности и социальных механизмах ее функционирования произошли существенные изменения, которые, хотя бы частично, позволяют обществу контролировать последствия технических проектов в обозримом будущем, поскольку социальная оценка техники, социально-гуманитарная, социально-экономическая, социально-экологическая и прочая экспертиза технических проектов становится неотъемлемой частью инженерной деятельности.

Следует различать три разных уровня: 1) собственно социально-экологическую, социально-экономическую и тому подобную оценку возможных последствий новой техники и технологии, направленную на политическое консультирование при принятии решений о государственной поддержке тех или иных проектов; 2) государственную экспертизу и оценку воздействия на окружающую среду на региональном уровне; 3) экологический менеджмент и экологический аудит на уровне конкретного предприятия.

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 как вида научно-технически-политического консультирования. Государственная экологическая экспертиза направлена на предупредительный контроль в области окружающей среды, технологической безопасности,

конструктивной надежности, строительной устойчивости, экологической допустимости и экономической целесообразности и т.д. с целью поддержки принятия решений в области научно-технической, экономической и экологической политики. Оценка воздействия на окружающую среду нацелена на улучшение конкретных проектов и способствует принятию экологически обоснованного управленческого решения о реализации научно-технической, хозяйственной и иной деятельности с помощью определения ее возможных неблагоприятных, в первую очередь экологических, последствий. В решении задач по обеспечению экологической безопасности и устойчивого научно-технического и хозяйственного развития на уровне конкретного предприятия важным инструментом является экологический менеджмент и экологический аудит, которые позволяют уменьшить экологический, информационный и коммерческий риск, связанный с принятием хозяйственных решений. Данный инструмент направлен на выработку рекомендаций по эффективному использованию ресурсов и обеспечению качества окружающей среды.

Оценка эффективности научной, научно-технической и инновационной деятельности представляет собой сложную комплексную проблему, решение которой не под силу какой-либо отдельной науке. Она уже по самой своей постановке является не внутри-, а вненаучной, т.е. 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. Кроме того, государственные органы, парламентские структуры, финансовые организации, а также и граждане в качестве избирателей и налогоплательщиков, выделяя средства на конкретные научно-технические и инновационные проекты, хотели бы иметь инструмент для оценки их предполагаемой эффективности как научное обоснование принятия конкретных решений. Такое научное обоснование и должна давать оценка научно-технического развития, включая исследование позитивных и негативных последствий внедрения его результатов.

Проведение этой оценки невозможно с точки зрения самих ученых и инженеров из какой-либо конкретной области, поскольку они являются заинтересованной стороной и, как правило, не обладают достаточными знаниями в области социально-экономических, социально-политических, этических, юридических и т.п. аспектов исследования научно-технического развития. В этом смысле ее должны проводить не занимающиеся тем или иным видом научно-технической деятельности ученые, а стоящие вне дисциплинарной науки методологи, находящиеся в рефлексивной и оценивающей позиции по отношению к данной деятельности. Но и они одни не в состоянии разработать критерии такого рода оценки и провести доста-

точно полную системную оценку, поскольку в ней должны участвовать как представители самых различных общественных наук (экономисты, социологи, политологи, психологи, философы и юристы), так и конкретных областей науки и техники, знающие проблематику изнутри и в то же время имеющие склонность к методологическим рефлексии и обобщениям. Этого, однако, мало, поскольку оценка, чтобы стать хотя бы относительно независимой, должна быть не только междисциплинарной, но международной, т.е. необходимо привлекать незаинтересованных экспертов из других стран. Кроме того, должны принимать участие представители региональных властей и общественности, в особенности если речь идет об оценке научно-технических, инновационных и хозяйственных проектов, реализация и внедрение которых затрагивает их жизненные интересы. Для того чтобы координировать подбор и оценочную деятельность таких междисциплинарных экспертных групп, необходима особая бригада системных методологов, не являющихся специалистами в какой-либо области науки или техники, но обладающих общими знаниями о научно-техническом развитии и философии науки и техники.

Речь идет о возникновении новой рациональности, о выработке новой парадигмы научно-технического развития. В отличие от экспертократии, она опирается на открытое общественное обсуждение этических проблем. Исследуемый объект включает в себя обладающие правом на самостоятельные мнения и действия субъекты, интересы которых могут затрагивать конкретные научные проекты. Эксперты-специалисты обязаны учитывать эти мнения и деятельность свободных общественных индивидов, включенных в сферу их исследования и проектирования уже на стадии предварительной оценки последствий новейших научных и инженерных технологий. В этом смысле производство научного знания становится неотделимым от его применения, а также от этики ученого и инженера, которая, в свою очередь, неразрывно связана с социальной оценкой техники как прикладной сферой философии техники.

Научное знание не способно все предвидеть, можно лишь предусмотреть определенную степень риска новых научных технологий. Совершенно недостаточно, чтобы естествоиспытатель обращался с природой несколько мягче, чем в рамках классической парадигмы, т.е. более тактично «допрашивал» природу, осторожнее «выведывал» ее тайны, чтобы использовать полученное любой ценой знание для своих целей, а не жестоко «пытал» ее в пыточной камере научной лаборатории. Он должен осуществлять постоянную рефлекссию своей собственной научно-технической деятельности, соотнося свои действия с исследуемой им природой не как с безжизненным объектом манипулирования, а как с живым организмом, способным иметь собственное мнение и свободу действий, иногда и неоднозначно отвечать (в экстремальных случаях даже катастрофами) на слишком жестко поставленные исследователем и проекти-

ровщиком вопросы. Сам этот объект не существует отдельно от общественного организма, в интересах которого, в конечном счете, действует или должна действовать любая наука и техника.

Оценка научно-технического развития и принятие решений на ее основе происходят всегда в условиях дефицита знаний и даже значительной доли незнания. Тем не менее решения относительно развития и финансирования, приоритетности и важности для общества тех или иных научных направлений, научно-технических и инновационных проектов все равно должны приниматься. Причем от этих решений зависит будущее развитие не только науки и техники, но и национального государства, а в конечном счете, общества в целом. Поэтому в настоящее время особое значение приобретает оценка последствий научно-технического развития на основе проблемно-ориентированного исследования, которое институализируется на границе между наукой и политикой. Под проблемно ориентированным исследованием понимается гораздо большее, чем просто постановка проблемы с методологической точки зрения или с позиций научной политики, поскольку речь идет о социокультурном понимании науки. Задача такого исследования науки и техники формулируется в первую очередь не с внутринаучной точки зрения, а основывается на социальных ожиданиях.

Научное познание и техническая деятельность, как отмечает В.С. Степин, учитывая целый спектр возможных траекторий развития, сталкиваются с проблемой выбора из множества возможных сценариев, а ориентирами в этом должны быть не только знания, но и нравственные принципы, налагающие запреты на опасные для человека способы экспериментирования и преобразования действительности. Поэтому исследовательские программы и технические проекты проходят социальную экспертизу, основывающуюся и на этических аргументах, что соответствует новым идеалам рационального действия. И чтобы человечество смогло найти выход из глобальных кризисов, оно, как подчеркивает В.С. Степин, должно пройти через эпоху выработки новой системы ценностей.

Оценка техники — это особая отрасль междисциплинарных исследований, объектом которых является широкий спектр существующих или потенциальных позитивных и негативных последствий технического развития. Но оценка техники также представляет собой определенную последовательность организационных процедур, направленных на решение задач научной поддержки долгосрочных решений в области технической политики и содействия их социальной акцептации. Поэтому оценку техники уместно рассматривать и как научное исследование, и как практическую деятельность в сфере научной и технической политики. Научное обоснование и подготовка конкретных решений, тесная связь с практической деятельностью являются важнейшей чертой оценки техники, поэтому прогноз в рамках оценки техники чаще всего представляется в виде описания альтернативных вариантов действий. В организационном и ин-

ституциональном плане ключевыми проблемами оценки техники являются форма связи участвующих в исследованиях по оценке техники экспертов с принимающей решения политической инстанцией (парламент, правительство, муниципальные власти и т.д.), а также участие в подготовке этого решения представителей общественности. Гигантский рост затрат на науку и технику требует принятия обществом решения, какие именно направления должны быть в первую очередь поддержаны, и сопровождается растущим раздражением обывателя на эти затраты, который питает иллюзию, что их сокращение приведет к улучшению положения в социальной сфере. Отсюда возникает новая для науки и техники ситуация — необходимость доказывать обществу, т.е. непрофессионалам, нужность и полезность своего существования и овладения «умными» приемами убеждения общественности и государственных структур. Это непросто, поскольку одновременно происходит повышение техногенных рисков.

Прежде всего необходимо изменить само представление о научно-техническом прогрессе. Современный этап развития научной и инженерной деятельности значительно отличается от того, как осуществлялась подобная деятельность в эпоху Возрождения и даже в начале XX столетия. Этап научно-технического прогресса часто связывался с разворачиванием научно-технической революции, которая рассматривалась как качественный скачок в развитии познания природы и использования человечеством ее законов, характеризующийся превращением науки в непосредственную производительную силу. Результатом этой революции стало огромное, невиданное до того ускорение научно-технического прогресса, поэтому на первый план выходит необходимость научной организации и управления самим этим прогрессом. Идея революционности изменений, перенесенная из социальной сферы в область науки и техники, породила множество иллюзий (достижения невиданного благосостояния, освобождения от болезней, быстрого завоевания космического пространства и т.п.) и негативных проблем, связанных прежде всего с нерациональным ускоренным использованием невозобновляемых природных ресурсов, непропорциональным и несбалансированным с реальными возможностями финансированием отдельных областей науки и техники, появлением новых видов болезней и вирусов, вызванных перепотреблением лекарств, ростом генетических заболеваний, негативными экологическими последствиями и т.д. Речь же должна идти не об ультрареволюционных изменениях, а о достижении и поддержании стабильного равновесия (например, общества и человека с природой), более осторожной, продуманной и осмотрительной деятельности, органическом встраивании технического прогресса в культурные традиции человечества и естественное жизненное пространство.

В концепции устойчивого развития современное общество пытается не только установить равновесие общества и природы, мира природного и мира искусственного, учесть проблемы защиты окружающей среды от антро-

погенных воздействий, но и стремится рассмотреть природу, окружающую человека среду как самоценный компонент этого вечного диалога, обладающий правом голоса, а в ситуации экологического кризиса часто даже правом первого голоса. Понятия устойчивого развития, глобализации, научно-технического прогресса приобретают сегодня прежде всего социально-политическое значение, которое меняется в зависимости от страны, региона, социальной группы, политического режима и т.д. Например, глобализация, с одной стороны, воспринимается как позитивный фактор, в особенности для тех предприятий, которые выходят из-под контроля национальных государств, увеличивают прибыли и гибкость, не теряя более доходов из-за разницы в валютах. С другой стороны, национальные и региональные правительства и локальная администрация видят в этом процессе нарушение собственных прав и влияния, поскольку не в состоянии более контролировать деятельность этих предприятий, которые диктуют свои условия местному рынку, рядовым акционерам и простым служащим, социальная защищенность которых катастрофически уменьшается.

Изменение исходной бэконовской установки на безудержный научно-технический прогресс сдерживается общими хозяйственными устремлениями современного общества, иллюзиями возможности создания общества всеобщего потребления, стихийным наращиванием перепроизводства все новых и более изощренных продуктов, и поэтому возможно лишь через переориентацию 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. Это означает моральную и юридическую ответственность конкретных лиц, принимающих решения по поводу развития тех или иных технологических направлений или проектов, которые могут принести вред человеку или окружающей среде независимо от того, какую бы сиюминутную пользу они ни имели, не только перед нынешним, но и перед будущими поколениями.

Таким образом, современное научно-техническое развитие становится в промышленно развитых странах системой с рефлексией. Это означает параллельное институциональное развитие оценки последствий новой техники и технологии, социально-экологической экспертизы научных, технических и хозяйственных проектов. Задача философии, по выражению В.С. Степина, заключается в том, чтобы открывать стратегии цивилизационного развития, которые должны стать мировоззрением людей и воплотиться в жизнь. Именно такой период, когда идет поиск новых ценностей, мы переживаем сегодня. Этот факт неизбежно накладывает отпечаток и на философию науки и техники, которая должна стать не только философским исследованием научно-технического прогресса, но и новой философией устойчивого научно-технического и хозяйственного развития.

Вопросы для самопроверки

1. Предмет философии техники, ее основные сферы и задачи, основные направления современной философии техники.
2. История формирования философии техники: философствующие инженеры и первые философы техники — антропологический критерий и органопроекция Э. Каппа, распространение технических знаний в России и философия техники П.К. Энгельмейера, культуркритика техники (Шпенглер, Ясперс, Хайдеггер; Бердяев, Булгаков, Флоренский).
3. «Естественное» и «искусственное» — природа и техника, «техническое» и «нетехническое»: философский принцип деятельности и его значение для понимания техники, роль орудий в истории развития человечества.
4. Техника и окружающая среда, техносфера и биосфера; соотношение техники и хозяйства — философия техники и философия хозяйства.
5. Философия науки и техники — методология исследования и проектирования, соотношение философии и истории науки и техники (основные концепции).
6. Культурологический подход к изучению генезиса техники, образы техники в истории культуры — каноническая и проектная культуры: историко-культурные предпосылки донаучного осмысления технических познаний человечества в древних культурах, агрессивный подход в понимании сущности техники и попытки достижения гармонии общества и природы в древних цивилизациях, античное понимание соотношения науки и техники (*технэ* и *эпистеме*, *технэ* и *фюсис*), средневековое и ренессансное представление о ремесленной технике (формирование проектной культуры), сциентификация техники и технизация науки в трудах ученых Нового времени.
7. Экспериментальное естествознание и инженерная деятельность, техника как объект исследования естествознания; классическое естествознание и техника, естественные и технические науки.
8. Различение технической и инженерной деятельности, роль научного образования инженера: особенности традиционной инженерной деятельности.
9. Познание и проектирование — размывание границ между исследованием и проектированием: традиционное, системное и социальное проектирование; проектно- и проблемно-ориентированные исследования.
10. Понятие научно-технической дисциплины: специфика технических наук и особенности современных научно-технических дисциплин.
11. Ступени рационального обобщения в технике: частные и общая технологии, технические науки и системотехника.
12. Специфика соотношения теоретического и эмпирического в технических науках, понятие технической теории: абстрактно-теоретические — частные и общие — схемы, специфика строения и особенности функционирования, становление и этапы формирования технической теории.
13. Техника и математика: усиление теоретического измерения техники и развитие нового пути математизации науки за счет применения информационных и компьютерных технологий.
14. Системно-интегративные тенденции в современной науке и технике и междисциплинарный теоретический синтез: системные представления и системотех-

ника, роль методологии социально-гуманитарных дисциплин в современной технике.

15. Научно-техническая политика и проблема управления научно-техническим прогрессом общества: необходимость оценки социальных, экологических и других последствий техники; новое понимание научно-технического прогресса в концепции устойчивого развития и техническая этика.

Темы рефератов

1. Технический оптимизм и технический пессимизм, критика технократии.
2. Архаическая культура и понимание в ней техники, миф как зародыш проекта.
3. Античное понимание техники, техническое объяснение природы.
4. Первые программы построения науки в Античности, понимание в них техники и ее соотношения с наукой, решение проблемы соотношения науки и техники у Архимеда.
5. Ремесленная техника и развитие науки, переосмысление представлений о природе, научном знании и практическом действии в Средние века и новое понимание роли технической деятельности у мастеров-инженеров-художников-ученых эпохи Возрождения.
6. Формирование научной техники в трудах ученых Нового времени, соотношение «естественного» и «искусственного» у Галилея.
7. Стадии становления и развития инженерной практики и научной техники, соотношение естествознания и техники, научное и техническое знание.
8. Природа и техника, естественное и искусственное, организм и механизм.
9. Технические науки и инженерная деятельность, технические и естественные науки, понятие научно-технической дисциплины.
10. Особенности теоретико-методологического синтеза знаний в технических науках.
11. Современные комплексные (неклассические) научно-технические дисциплины: их природа и сущность.
12. Пути преодоления кризиса техногенной цивилизации, техника и окружающая среда, формирование нового образа науки и техники под влиянием экологических угроз.
13. Особенности социального и социотехнического проектирования.
14. Проблема комплексной оценки и прогнозирования последствий техники.
15. Техника и человек – проблемы риска и безопасности современной техники, этика ученого и социальная ответственность проектировщика.

Литература

- Багдасарян Н.Г.* Профессиональная культура инженера. Механизмы освоения. М., 1998.
- Бехманн Г.* Николай Луман: Новая парадигма теории систем // Системный подход в современной науке. М., 2004.
- Горохов В.Г.* Концепции современной науки и техники. М., 2000.

- Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С.* Экологический вызов и устойчивое развитие. М., 2000.
- Иванов Б.И., Чешев В.В.* Становление и развитие технических наук. Л., 1977.
- Козлов Б.И.* Возникновение и развитие технических наук. Опыт историко-теоретического исследования. Л., 1988.
- Ленк Х.* Размышления о современной технике. М., 1996.
- Митчам К.* Что такое философия техники? М., 1995.
- Розин В.М.* Специфика и формирование естественных, технических и гуманитарных наук. Красноярск, 1989.
- Симоненко О.Д.* Сотворение техносферы: проблемное осмысление истории техники. М., 1994.
- Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А.* Философия науки и техники. М., 1996.
- Философия техники в ФРГ. М., 1989.
- Чешев В.В.* Техническое знание как объект методологического анализа. Томск, 1981.

Дополнительная литература

- Бердяев Н.А.* Человек и машина (Проблемы социологии и метафизики техники) // Вопросы философии. 1985. № 2.
- Боголюбов А.Н.* Теория механизмов и машин в историческом развитии ее идей. М., 1976.
- Булгаков С.Н.* Философия хозяйства. М., 1990.
- Горохов В.Г.* Петр Климентьевич Энгельмейер. Инженер-механик и философ техники. М., 1997.
- Мамфорд Л.* Миф машины. Техника в развитии человечества. М., 2001.
- Новая технократическая волна на Западе. М., 1986 (см. перевод статей Хайдеггера, Ясперса, Эллюля, Сколимовского и др.).
- Ортега-и-Гасет Х.* Размышления о технике // Избр. труды. М., 1997.
- Роль орудий в развитии человечества. М., 1925 (в этой книге приводится перевод и пересказ отдельных глав работы Э. Каппа «Основные направления философии техники» и Эспинаса).
- Степин В.С.* Теоретическое знание. М., 2000.
- Флоренский П.А.* Органопроекция // Декоративное искусство СССР. 1969. № 12.
- Шпенглер О.* Человек и техника // Культурология. XX век: Антология. М., 1995.
- Эстетика Ренессанса. М., 1981. Т. I.
- Юнгер Ф.Г.* Совершенство техники. СПб., 2002.
- Ясперс К.* Смысл и назначение истории. М., 1994 (раздел «Современная техника». С. 113—141).

3.2. Философские проблемы информатики

3.2.1. История становления информатики как междисциплинарного направления во второй половине XX в.

Информатика является междисциплинарным направлением современной науки и техники и образует сегодня целое семейство дисциплин от когнитивных наук с преимущественно психологической ориентацией до системно-ориентированной кибернетики, от наук о мозге и нейронауки до разного рода технических наук, связанных с решением задач автоматизации и созданием вычислительных комплексов, от различных абстрактных информационных теорий до библиотечной науки, а также все виды информационной техники и технологии. Исходным пунктом появления такого букета научных и технических дисциплин была электронная революция, называемая также компьютерной революцией, которая инициировала не только технизацию общества *посредством* знания, но и обширную *технизацию самих знаний*.

Существует широкий спектр различных мнений относительно определения предмета информатики. Одни рассматривают ее как фундаментальную естественную науку, другие — как инженерно-техническую или же как современную комплексную дисциплину, в то время как третьи считают, что в данном случае речь идет о новом названии для кибернетики, чтобы отделить здоровое научно-техническое ядро от околonaучной болтовни. Однако кибернетика имеет целью фундаментальное исследование процессов обработки информации, и компьютеры играют в ней примерно ту же роль, что и приборы в физике, в то время как информатика рассматривается как прикладная наука об использовании компьютеров, снабжающая знаниями о применении вычислительной техники для нужд автоматизации, а важная для кибернетики концепция управления отходит на второй план. Все сходятся на том, что в информатике как комплексной области знания занимаются исследованиями кибернетики и логики, психологи и лингвисты, математики и т.д. и обсуждаются не только технические или программистские задачи, но и лингвистические, психологические, методические, социальные и моральные проблемы. Центр тяжести в информатике приходится на исследования программных и алгоритмических аспектов компьютеризации, и в нее включаются следующие системные области: информационные системы и коммуникационные средства, в том числе средства информационного поиска, запоминания и хранения информации, ее передачи в реальном масштабе времени и распределения и т.д. прежде всего в хозяйственной, образовательной и культурной сферах; средства автоматизации управления и контроля, проектирования и производства; робото-

техника; средства математического моделирования и автоматизация экспериментов. Информатика оказывает сегодня большое влияние на другие научные и технические дисциплины — природу математического доказательства, например, и даже на предмет математики в целом, а также на современную формальную логику, лингвистику, психологию, системотехнику, многие технические науки, проектирование.

Исходными в информатике являются понятия сигнала и информации, взятые из теории информации, а также понятия управления и системы, развитые в кибернетике и теории систем.

Поскольку информатика занимается вопросами получения, переработки, передачи информации, то генетически исходной для нее является теория информации. Понятие сигнала и общая схема передачи сообщений, положенные в основу теории информации, были впервые сформулированы в теории связи, выросшей из теории анализа телеграфных, а позднее радиотелеграфных, телефонных и радиотелефонных сетей и сообщений. Сигнал в теории связи рассматривается в качестве носителя информации различной физической природы, один или несколько параметров которого определенным образом закодированы. Закодированная в сигнале информация от источника информации передается передатчиком через проводные или беспроводные каналы связи, принимается и декодируется приемником для того, чтобы быть переданной пользователю. Огромное значение для становления теории информации сыграла теория расчета помехоустойчивости каналов передачи сообщений и развитие в ней методов устранения помех. Одними из первых работ по теории информации были работы К. Шэннона по математической теории информации. Но это исходное представление об информации значительно расширилось в кибернетике, где под ней стала пониматься любая совокупность сигналов и сведений, которые воспринимаются и выдаются определенной системой при ее взаимодействии с окружающей средой или же хранятся и перерабатываются в ней.

Как подчеркивает Д.С. Чернавский¹, при обсуждении многочисленных определений понятия «информация» ни одно из них не является общепринятым. Негативное определение ее Н. Винером — «информация есть информация, а не материя и не энергия» — также не вносит ясности. Чернавский приводит целый веер подобных определений: информация — это знания, переданные кем-то другим или приобретенные путем собственного исследования или изучения; сведения, известия, содержащиеся в данном сообщении и рассматриваемые как объект передачи, хранения и обработки; порядок, поскольку коммуникация приводит к увеличению степени той упорядоченности, которая существовала до получения сообщения; всякое сообщение или передача сведений о чем-либо, что заранее

¹ См.: Чернавский Д.С. Синергетика и информация. М., 2001.

не было известно; все те данные о внешнем мире, которые мы получаем как путем непосредственного воздействия на наши органы чувств окружающих предметов и явлений, так и опосредованным путем через книги, газеты, рассказы других людей; отражение в сознании людей объективных причинно-следственных связей в окружающем нас реальном мире и т.п. Тем не менее понятие «информация» успешно используется при исследовании практически всех процессов самоорганизации.

Информационные технологии начинают играть важную роль в социальной коммуникации, что приводит и к переопределению понятия информации. В концепции немецкого социолога Н. Лумана¹ коммуникация представляет собой социальный процесс, тесно связанный с самореференцией и синтезом трех типов селекции — информации, сообщения, передаваемого этой информацией, и понимания или непонимания этих сообщений и информации. Без коммуникации не бывает ни информации, ни сообщения, ни понимания в смысле взаимного обуславливания. Коммуникация не имеет цели, и все, что можно про нее сказать, — это то, состоялась она или нет. Коммуникация — это действительность, которая не может быть приписана чему-либо другому, и одновременно механизм, который конституирует общество как аутопойетическую систему. Коммуникация становится основной структурой общества, причем никакая коммуникация невозможна без общества, а никакое общество — без коммуникации. Коммуникативные акты ничего не говорят о мире, который не отражается ею, а скорее классифицируется с ее помощью. Завершить акт коммуникации — значит решить вопрос о том, что представлено, принято или отклонено, а не о том, что понято. Если социальное — это не что иное, как коммуникация, то тем самым подразумевается, что социальное состоит из таких аутопойетических процессов, которые имеют свою собственную неотъемлемую динамику. Тогда окружающая среда — лишь стимул, но не реальный источник информации. Управляемые коммуникационными средствами коммуникативные процессы связывают партнеров, *каждый* из которых реализует свои *собственные* селективные достижения и знает о том, что то же самое делает и другой. В этой связи становится важным различение знания и информации: знание создает способность действия, в то время как информация представляет собой знание, обработанное для целей использования, поэтому знание отражает статический структурный, а информация — процессуальный аспект коммуникации.

Понятие «управление», первоначально возникшее в теории автоматического регулирования и обобщенное в кибернетике, также эволюционировало. В его первоначальном смысле оно характеризовалось следующими основными признаками: действие системы производится автоматически,

¹ См.: Луман Н. Власть. М., 2001.

в соответствии с определенной целью, имеется обратная связь. В данном случае использовалось машинное представление управления как регулирования, т.е. как автоматического действия без участия сознания. Поэтому цель понималась не как идеальный образ сознания, а как некоторое конечное состояние вне системы, которого она достигнет, выполнив ряд автоматических действий. Программа таких действий включает в себя и сам результат, и алгоритм поведения системы. Наконец, в понятие обратной связи первоначально вкладывалось узкое содержание: сигнал на выходе некоторого устройства, являющегося объектом управления, постоянно сравнивается со специфическим эталоном, который запрограммирован в регуляторе, а информация о рассогласовании выходного сигнала с целью в виде особого сигнала поступает на вход объекта управления и используется для ограничения выходов. Это исходное представление было существенно расширено. Во-первых, управление, которое нельзя сводить только к информационным процессам, в конечном счете предполагающим автоматизацию этой деятельности, стало рассматриваться не как автоматическое действие, а как управленческая деятельность, которая лишь частично может быть автоматизирована, причем автоматизации должна предшествовать реорганизация, иначе оснащение вычислительной техникой только закрепляет существующие рутинные процедуры деятельности. В информатике же именно проблема автоматизации интеллектуальной человеческой деятельности выходит на первый план. Во-вторых, эта деятельность стала пониматься как осознанная, а ее цель — как предварительно, еще до реализации цели сформированный идеальный образ результата деятельности. Управление — это воздействие одной деятельности на другую, например производственную, хозяйственную, конструкторскую, научную и т.п. деятельность, которая подлежит корректировке в соответствии с целью и осознанием всей деятельности и образа действия управляемого. В-третьих, понятие обратной связи формулируется как механизм учета разницы между целью действия и ее результатом: от объекта управления к управляющим органам по каналам связи передается информация о фактическом положении дел, прежде всего об отклонениях от намеченных планов, которая используется для выработки управляющих воздействий. Именно несовпадение цели и результата деятельности лежит в основе регуляционного механизма обратной связи.

Понятие «система» появилось в рамках общей теории систем, которая связана с развитием системного подхода в современной науке и технике. К настоящему времени разработаны различные ее варианты, ориентированные на разные проблемные и объектные области. Наиболее известной и первой из них была общая теория систем, сформулированная в середине 1940-х гг. Л. фон Берталанфи на основе организмического подхода к решению проблемы соотношения части и целого, явившейся обобщением прежде всего биологических, зоологических и частично экосистем. Позже

были разработаны и другие ее варианты, например М. Месаровичем, построившим вариант математической общей теории систем.

Суть организмического подхода Берталанфи — в утверждении, что биологический порядок является специфическим и органические системы подчиняются иным закономерностям, чем неорганические. Представители механистического направления в биологии пытались исследовать свойства и характер отношений органических структур физическими методами и объяснить их с помощью физико-химических законов, но приспособление, саморегуляция и самовоспроизведение не поддавались такого рода объяснению. Организмический подход — это целостный, а не аналитически-суммативный подход к анализу систем, предполагающий динамическое представление вместо статического и машинного, рассмотрение организма как прежде всего активности. Позднее Берталанфи была сформулирована теория открытых систем, обменивающихся с окружающей средой энергией и материей, которая позволила объяснить процессы роста, приспособления, регуляции и равновесие биологических систем и легла в основу его варианта общей теории систем.

Одновременно Винер развил кибернетический подход, исследуя общность процессов регулирования и информационного обмена и у животных, и у машин, считая, что автоматы взаимодействуют, как и организмы, с окружающей средой, т.е. могут принимать и запоминать внешние образы, имея датчики и эквивалент нервной системы, и даже корректировать свою деятельность, а потому могут быть объединены в одну общую теорию — кибернетику. Согласно этой теории, механизм обратной связи является основой целенаправленного поведения как созданной человеком машины, так и живого организма и социальной системы. Берталанфи возражал ему, считая, что в данном случае технические системы являются открытыми для обмена информацией, а не энергией и материей, как у органических систем.

Можно, однако, указать несколько таких сходств этих дисциплин. Например, иерархическое рассмотрение, которое дополняется описанием элементов-кирпичиков, составляющих систему, и связей между ними, отвлечение от вещественного субстрата материальных процессов и рассмотрение их функциональных зависимостей, а также междисциплинарность и методологическая направленность. И в кибернетике, и в системном подходе исследователь первоначально абстрагируется от внутренних свойств системы, анализируя только ее внешние связи (принцип «черного ящика»). В то же время их нельзя и отождествлять: предметом исследования кибернетики являются системы управления, сфера же системных исследований распространяется на любые системы; кибернетика рассматривает информационные аспекты систем, а системный подход — любые их аспекты и срезы. Перенесение кибернетических принципов, взятых из биологии и обобщенных в кибернетике, на мир неживой при-

роды, а затем и общество, привело к развитию подхода к исследованию любых систем как самоорганизующихся, что, в свою очередь, породило новый, синергетический подход, в том числе и в информатике.

Основатель синергетики Г. Хакен¹ отмечает, что именно из объяснения чрезвычайно сложных биологических явлений, например эволюции и зарождения жизни, возникает вопрос, можно ли обнаружить процессы самоорганизации в гораздо более простых системах неживой природы. Наукой раскрыто множество примеров физических и химических систем, в которых отчетливо прослеживаются процессы, сходные с процессами в живых организмах при переходе от неупорядоченного к упорядоченному состоянию. В противоположность созданным человеком машинам, которые конструируются для выполнения специальных функций, эти структуры развиваются спонтанно — самоорганизуются, причем способ функционирования таких систем подчиняется одним и тем же основополагающим принципам, независимо от того, относятся ли они к области физики, химии, биологии или даже социологии. В общем виде сначала имеется некоторая система в определенном состоянии и при определенных контрольных внешних условиях. Если изменить значение контрольного параметра, то это прежнее состояние может стать нестабильным и должно уступить место новому состоянию, которое имеет более высокую степень порядка. При этом система сама проверяет формы движения, находящиеся в состоянии конкуренции. Синергетический подход успешно используется сегодня в самых различных областях науки, техники, искусства, медицине и культурологии.

В информатике, как считает Чернавский, с точки зрения синергетики наиболее конструктивным является определение информации как запомненного выбора одного варианта из нескольких возможных и равноправных. К этому добавляется уточнение сопутствующих ему понятий, таких, как введенное еще Шенноном понятие количества информации, затем ее осмысленность, условность и в особенности ценность. С точки зрения синергетики причиной спонтанного возникновения информации и эволюции ее ценности является неустойчивость.

Таким образом, можно констатировать смещение акцентов в информатике с технических компонентов — «хардвэр» — на развитие программных аспектов — «софтвэр» — и проектирование информационных потоков в сложных системах, замыкающихся на человеческие компоненты. Однако человеческие компоненты не рассматриваются более лишь как *элементы* человеко-машинных систем, поскольку в этом случае теряется решающий социальный аспект. Речь идет фактически о реорганизации социотехнических систем, где акценты явно смещаются на исследование и организацию систем человеческой деятельности, в которых

¹ См.: Синергетическая парадигма. Многообразие поисков и подходов. М., 2000.

машинные, технические компоненты играют второстепенную роль и на первый план выходит системный менеджмент и проектирование организационных структур. С этим связаны, например, попытки использовать представления о самореферентных и аутопойетических системах, развитые в теории систем Лумана, для перехода от ставших уже традиционными и малопродуктивными в этой области системно-кибернетических представлений к пониманию социотехнической системы. Смысл этого нового подхода заключается в том, что система рассматривается с энергетической точки зрения как открытая, а ее внутренние процессы и организация являются полностью закрытыми по отношению к окружающей ее среде. Поэтому аутопойетическая система репродуцируется в ходе закрытого для внешней среды рекурсивного процесса, в котором она сама воспроизводит и сохраняет свои составные части. Самореферентность системы представляет собой ее способность постоянно самоопределять отношение к самой себе и дифференцировать отношения к окружающему миру, а также перманентно селективировать свои внутренние связи и элементы. Система конструирует окружающую среду как данную реальность и через эту процедуру утверждает и себя саму как реально существующую.

Одним из центральных понятий лумановской теории систем является понятие самонаблюдения. Система только тогда существует, когда она сама себя наблюдает, т.е. самоидентифицирует себя, отделяя себя от окружающей среды. Кроме того, существует некий «наблюдатель второго порядка», способный понять, что самонаблюдение отграничивает то, что другие системы (в качестве «наблюдателей первого порядка» или «внешних наблюдателей») осознают как мир, в котором они существуют. Многократное повторение процедуры дифференциации системы и окружающей среды, направленное внутрь данной системы, ведет к выделению в ней иерархии подсистем и одновременно к редукции сложности этой системы. Аутопойесис в данном контексте означает самоорганизацию, самоконституирование и саморепродукцию системы через построение подсистем. Таким образом, теория систем Лумана может рассматриваться как новая парадигма теории систем, основывающаяся на синтезе идей общей теории систем Берталанфи и синергетического подхода и примененная к анализу развития самоорганизующихся социальных систем.

3.2.2. Информатика как междисциплинарная наука о функционировании и развитии информационно-коммуникативной среды и ее технологизации посредством компьютерной техники

Центральное место в информатике занимает компьютерное моделирование. Современный имитационный эксперимент коренным образом отличается от эксперимента в классической естественной науке, основ-

ная цель которого — воспроизведение в материализованном виде идеализированных экспериментальных ситуаций, направленное на подтверждение отдельных следствий из общих теоретических положений. В неклассическом естествознании важную роль сегодня играет идеализированный компьютерный эксперимент, позволяющий проимитировать, проанализировать и рассчитать различные варианты возможного поведения исследуемой сложной системы. Незаменимым компьютерный эксперимент становится также в современной инженерной деятельности и проектировании.

Моделирование функционирования системы на ЭВМ позволяет уже на ранних этапах проектирования представить систему как целостный объект, а анализируя такую модель, можно принимать научно обоснованные решения по выбору наиболее подходящей реализации отдельных компонентов системы с точки зрения их взаимосвязи и взаимного функционирования, учесть заранее различные факторы, влияющие на систему в целом, и условия ее функционирования, выбрать наиболее оптимальную структуру и наиболее эффективный режим ее работы. Для сложных человеко-машинных систем такой анализ невыполним средствами традиционного моделирования, и ему обязательно требуется компьютерная поддержка, поскольку без использования современной вычислительной техники просто невозможно учесть те многочисленные данные о сложной системе, которые необходимы исследователю и проектировщику, особенно если иметь в виду их разнородность, связанную с использованием знаний различных дисциплин и участием в создании таких систем разнообразных специалистов. Такая автоматизация имитационного моделирования направлена на расширение возможностей исследователя и проектировщика для прогнозирования поведения системы в различных меняющихся условиях и выбора адекватных этим условиям решений. Создание диалоговых систем позволяет значительно расширить аналитические средства, повысить качество и обоснованность решений проектных и исследовательских задач и существенно сократить время их выработки.

Имитационное моделирование на ЭВМ позволяет исследовать сложные внутренние взаимодействия в системе, изучать влияние структурных изменений на ее функционирование, а также влияние изменений в окружающей среде, для чего в модель вносят соответствующие трансформации и наблюдают их воздействие на поведение системы. На основе полученных в результате моделирования данных разрабатываются предложения по улучшению существующей структуры системы или созданию совершенно новой ее структуры. Влияние этих нововведений можно проверить с помощью имитации еще до их практического внедрения для предварительной проверки новых стратегий и решений, предсказания на модели узких мест, имеющихся в системе, описания и про-

гнозирования на ней возможных путей естественного развития имитируемой системы в различных условиях и обоснования выбора вариантов ее структуры при соответствующих изменениях этих условий. Это позволяет автоматизированным способом формировать и распознавать структуры, оптимизировать их по заданному критерию, осуществлять имитацию динамики системы на этих структурах и оценивать качество вариантов моделей проектируемой системы.

Первоначально модель выдается необязательно в строго формализованном виде, а на содержательном уровне — в языке, наиболее приближающемся к естественному, поэтому такую модель часто называют вербальной. На следующем этапе она должна быть представлена уже в виде математической модели с помощью различных языков программирования. Экспериментирование с моделью на компьютере заключается в изменении условий функционирования объекта моделирования, генерации вариантов модели, предсказывающих поведение системы в гипотетически изменившихся условиях. Выбор наиболее пригодного для данных условий варианта модели и оптимизация этого варианта являются проектными задачами и находятся в прямой зависимости от целей исследования или проектирования. Такой выбор диктуется прежде всего содержательными критериями, т.е. интерпретацией модели, заключающейся в определении области и границ, в которых результаты, полученные на модели, являются справедливыми для исследуемой или проектируемой системы. Наряду с формализацией имитационные модели выполняют также важную эвристическую функцию, особенно при моделировании динамики различных исследуемых процессов. Даже в случае достаточно тривиальных моделей компьютерное моделирование дает возможность представить результаты исследования яснее, проще и быстрее.

Постепенно мышление приучается работать с такого рода моделями, не обращая каждый раз к их интерпретации на уровне первичной реальности, и эта вторичная реальность, в конечном счете, становится постоянным репрезентантом первичной. Оперирующий цифрами и значками на экране монитора банковский служащий, играя на электронной бирже, не видит реальных процессов на рынке ценных бумаг, но точно отслеживает их в пространстве идеальных сущностей, скрытых в компьютерной оболочке. Его действия могут привести тем не менее к вполне реальным последствиям для конкретного предприятия, акции которого он покупает и перепродает, для банка, в котором он работает, и для его собственного существования. Однако он не имеет представления о тех технологических процессах, которые протекают на производственных предприятиях, о работающих там людях, а часто и о продуктах, которые циркулируют на рынке. Он оперирует абстракциями, не осязая даже денежных банкнот, хотя через него могут проходить за несколько минут миллионы денежных единиц. Именно таким образом функцио-

нирует так называемая *виртуальная реальность*, которая хотя и не является реальным объектом, но может вызывать реальные эффекты. И хотя, несомненно, развитие новых информационных технологий открывает невиданные до тех пор возможности для реального действия в виртуальной реальности, сама проблема известна со времен Античности. Когда мы задаемся вопросом, что значит существовать в действительности, то на ум приходит ответ древнегреческих атомистов: на самом деле существуют не видимые и воспринимаемые нашими органами чувств вещи, а лишь атомы и пустота, постигаемые разумом. С помощью современных информационных технологий можно придать любой виртуальной реальности субстанциальность, заставляя пользователя воспринимать ее как реально существующую, причем действия в виртуальной реальности благодаря этим технологиям действительно могут производить реальные эффекты.

Можно предположить, что оператор-ученик, находясь в компьютерном классе, вообще не имеет представления о том, как варится сталь, а на экране монитора высвечивается абстрактная картинка. В компьютер тем не менее внесены все физические, химические и тому подобные параметры реального технологического процесса, и их изменение меняет эту картинку. Сталевар в цехе отдает команды, когда и какие действия нужно совершать, чтобы на выходе получился определенный продукт с желаемыми параметрами, и эти команды, передаваемые по каналам связи, ученик соотносит с изменениями на видимой им картинке. Постепенно он и сам научится вовремя отдавать нужные команды через компьютер механизмам, работающим в цехе, не видя реального физического или химического процесса, происходящего там. Но, в сущности, и сталевар видит не эти процессы, а лишь фиксирует их внешние признаки, соотносенные с опытом и дополненные профессиональным научным образованием, соединяя их в некоторую картину реальности, в соответствии с которой он и строит свои действия. Таким образом, между ним и оператором, сидящим в компьютерном классе, не существует большой разницы, а продукт может быть идентичным и вполне ощутимо реальным. В отличие от них, научно образованный инженер проник в физическую, химическую и тому подобную суть происходящих процессов. Мастер-практик, работая якобы без всякой науки и основываясь на многолетнем практическом опыте, измеряет заданные наукой параметры и, как и инженер, пользуется научными понятиями и представлениями в рамках той научной картины мира, которую он усвоил в ходе общего образования, принимая ее за первую реальность, точно так же, как воспринимал ремесленник-кузнец в древности мифологическую картину мира. Для последнего рецепт приготовления стали так же построен по законам мифа, как для современного техника — по законам науки. Для него таким же естественным является объяснение, почему

закаливание стали должно осуществляться в золе шкуры *черного* козла и в моче *рыжего* мальчика, поскольку в *черном* и *рыжем* скрыт сокровенный символ потусторонних дьявольских сил, на балансировании между которыми и божественными силами и строится весь технологический процесс, как для современной техника объяснение этого связывается с необходимостью добавления органических углеродных соединений и мочевины. Миф и был той первой реальностью, в которой жили древние люди, точнее, истинной ее картиной, в соответствии с которой они достаточно успешно действовали, а не сказкой, не имеющей ничего общего с реальной действительностью, в качестве которой миф предстает перед современным исследователем. Ритуальные условно-символические действия воспринимались как вполне реальные, направленные на достижение конкретных практических результатов.

Собственно именно так и в современной технике первичная реальность, данная нам в ощущениях, восприятиях и в повседневном социальном опыте, замещается научной картиной мира. Мы не в состоянии почувствовать или увидеть электромагнитные волны, но верим построенной Герцем на основе электродинамической теории Фарадея—Максвелла и подтвержденной им опытами картине распределения электромагнитных волн как истинной, а инженеры и техники строят на основе этих представлений различные приборы, например радиоприемники, которые стали обычными предметами нашего социального опыта. Мы воспринимаем лишь идущие из них звуки, издаваемые за много тысяч километров, представляя себе в соответствии с научной картиной электромагнитных взаимодействий, как радиоволны доносят до нас расшифрованные радиоприемником звуки знакомого голоса или музыки. Но с таким же успехом мы можем представить себе эту картину с помощью альтернативной теории Ампера—Вебера, основанной не на волновом, а на корпускулярном принципе. То же относится и к визуальным представлениям. Со времен В. Гильберта, предложившего использовать навигационные инструменты, разработанные им на основе представления о магнитном поле Земли, которого мы без специальных приборов не видим, ориентация в море основывается не на ощущениях капитана, соотносящего положение судна в пространстве с видимыми естественными ориентирами, а с абстрактными показаниями магнитных приборов. Не имеет ли дело современный навигатор в таком случае с виртуальной реальностью, подкрепленной научной картиной мира? Даже рассматривая в телескоп невидимые до тех пор простым глазом звезды, Галилей отождествляет полученное изображение с первой реальностью лишь с помощью особой научной теории — теории перспективы, развитой его предшественниками. Любой научный прибор построен и функционирует на основе научных представлений, а связь этих представлений с реальностью подтверждена соответствующей теорией, в которой, например,

визуальная модель опосредована математической схемой, ничем не отличающейся от компьютерной модели, где алгоритмические цепочки математических схем, реализованные в конкретных компьютерных программах, гарантируют нам, что изображение на экране монитора соответствует реальности. Таким образом, виртуальная реальность становится не только средством исследования реального мира, но иногда и его подмены и может быть определена как модельное отображение действительной реальности с помощью технических средств, создающее иллюзию этой реальности. Совершенно новые аспекты виртуальной реальности раскрылись после возникновения глобальной сети Интернета.

Виртуальная реальность проникает сегодня не только в сферу профессиональной деятельности, но и в повседневную жизнь. Например, в случае подключения так называемых интеллектуальных бытовых приборов к сети Интернета, открываются новые возможности управления и пользования ими, но одновременно возрастает и зависимость от этой виртуальной реальности. Для обычного пользователя часто просто непостижимо, как функционирует вся эта электроника, начиная от отопления и кончая телевизионными и коммуникационными устройствами. Человек становится беспомощным, если окружающая его виртуальная реальность исчезает и он остается один на один с первичной реальностью, которая не поддается управлению. Эту ситуацию лучше всего иллюстрируют отказы компьютерных систем, управляющих сложными сервисными объектами, например аэропортом. В этом случае служащие аэропорта не в состоянии вообще оценить, что же на самом деле происходит, если представленная системой информация не соответствует действительности, например из-за сбоя в работе программного обеспечения, поскольку они обучены работать лишь с виртуальной реальностью, ставшей для них первичной. Только проектировщик данной системы и гарантирует ее связь с первичной реальностью. Таким образом, новые информационные технологии, с одной стороны, открывают невиданные ранее возможности для развития интеллектуальной деятельности, коренным образом изменяют окружающий человека мир, а с другой — создают новые проблемы и риски, среди которых одной из важнейших является проблема обеспечения информационной безопасности.

К проблемам информационной безопасности следует отнести проблемы предотвращения несанкционированного доступа к конфиденциальной информации, использования персональных данных во вред конкретным личностям и социальным группам, вторжения в личную сферу, манипулирования информацией, компьютерной преступности (от вскрытия банковских компьютерных сетей до запуска вирусов в профессиональные информационные сети, могущие привести к техногенным катастрофам), защиты авторских прав, психических расстройств и техно-

стресса у пользователей современных компьютерных технологий, конфиденциальности, целостности и надежности информации, а также опасности ограничения доступа к информации и свободы ее распространения, информационного элитаризма, когда лишь часть населения получает доступ к информационным технологиям и ресурсам, и т.п. Для решения всех этих проблем необходимы усилия самых различных специалистов, в том числе и юристов, поскольку без создания единого правового пространства в информационном обществе становится невозможным не только его дальнейшее развитие, но и включение целых государств и регионов в экономическую систему развитых стран. Все эти вопросы для информационного общества приобретают ключевой характер. Как отмечает И.С. Мелюхин¹, именно благодаря современным средствам связи и передачи информации пространственные границы не имеют прежнего значения для хозяйственной деятельности, а перспективы электронной торговли осознаны многими странами, принимающими законодательные акты для использования цифровой подписи и систем защиты информации. Обеспечение информационной безопасности должно охватывать все уровни, от генерации и переработки до использования информации, которые включают в себя и вычислительные системы, и системы хранения данных, и персонал, управляющий информационной системой, и сеть, обеспечивающую передачу информации. Именно такую глобальную компьютерную сеть представляет собой Интернет, создавший новую коммуникативную и информационную среду и позволяющий почти мгновенно устанавливать контакт между любыми пользователями этой сети или с подключенными к ней базами данных.

3.2.3. Интернет как метафора глобального мозга

Интернет — это современная социотехническая система, основу которой составляют локальные сети, объединяющие компьютеры и другие разнообразные технические устройства, различные базы данных, пользователей, подключающихся к этой распределенной сети и интерактивно взаимодействующих. Первая компьютерная сеть была создана по заказу Министерства обороны США в конце 1960-х гг. с целью сохранения сообщений даже в случае разрушения части сети, а для обеспечения быстрого обмена данными между ее узлами была разработана первая программа для электронной почты. Следующим этапом стало объединение различных локальных компьютерных сетей, которые использовали разнообразные программные средства и стандарты, и обеспечение

¹ См.: Мелюхин И.С. Информационное общество: истоки и проблемы, тенденция развития. М., 1999.

их совместимости. Именно создание межсетевых стандартного протокола управления передачей привело к рождению Интернета, а основой объединения всех имеющихся источников информации стала «всемирная паутина» и специальная программа, с помощью которой любой пользователь, не обладающий специальными знаниями, мог бы легко переходить с одного сайта на другой. Именно после этого начинается собственно развитие Интернета во всемирном масштабе, который рассматривается сегодня не просто как техническое средство, используемое в различных целях, но как особая онтологическая реальность — киберпространство.

Метафора киберпространства, как отмечает А.Е. Войскунский¹, подразумевает наличие некоторого виртуального мира, представленного в сознании и заполненного хранилищами информации, разного рода презентациями, который раскрывается только по частям, причем начиная с любого произвольно выбранного места, и к тому же постоянно изменяется. Киберпространство часто представляется в виде гиперсети, что связано с представлением о производственных, коммерческих, сервисных и других организациях как о децентрализованных сетевых структурах открытого доступа, поскольку именно открытость, компетентность, демократичность, готовность признать и исправить ошибки, оперативность реагирования приносят победу в конкурентной борьбе. Иногда киберпространство рассматривается как гипертекст, т.е. как вербальная структура, даже если в нее встраиваются видео- и аудиофрагменты, и тогда главной его характеристикой становится связность, структурированность, насыщенность разнородными связями, содержательная полнота. Поскольку киберпространство — это социотехническая система, то в него включаются не только блоки информации, но и люди, представленные редуцировано, как их проекции — вербальные сообщения разной степени истинности, подробности и ответственности, т.е. порожденные ими тексты (например, реплики в чатах, гостевых книгах, на форумах, телеконференциях, электронные публикации на веб-сайтах и самопрезентации), реалистические или даже фантастические изображения, часто вводящие в заблуждение, образы вымышленных существ, с которыми, однако, можно проконтактировать, различные сообщества, к которым может присоединиться каждый.

Киберпространство, хотя и существует где-то в распределенной сети, но нигде «здесь» и «теперь», и поэтому может быть уподоблено виртуальному миру. Человеческий индивид сбрасывает «помеху материи» и предстает в нем бестелесным существом, рассматривая так и себя самого, и других участников коммуникации. В киберпространстве формиру-

¹ См.: Гуманитарный Интернет // Гуманитарные исследования в Интернете. М., 2000; Войскунский А.Е. Метафоры Интернета // Вопросы философии. 2001. № 11. С. 64—79.

ется новый, внетелесный опыт, а индивид существует как виртуальное тело, которого «на самом деле» нет, но в Интернете могут существовать его биография, список научных работ, фотографии, счет в банке, налоговые отчисления, кредиты и даже долги, следы от переписки с другими такими же виртуальными субъектами. Все, что им создано, существует лишь на носителях памяти в банке данных и в его собственном воображении, в воображении нескольких коллег, подключенных к Интернету. Виртуальные миры и институты возможно представить, прочитав их описания. В киберпространстве действительно можно, освободившись «от помехи материи», очутиться там, где нас «на самом деле» нет, и принять активное участие в дискуссии и коммуникации. Легким нажатием клавиш на компьютере человек способен перенести свое виртуальное тело в нужное место и время, с тем чтобы выступать, дискутировать, участвовать в заседаниях, т.е. жить в незримой, но реальной виртуальной сети, а устав, возвратиться домой, откуда, как реальное тело, он и не выходил. Однако и «дом» — это тоже виртуальное пространство, которое мы создаем и стремимся поддерживать вокруг себя в неизменном виде, причем независимо от того, что происходит в окружающем мире.

Виртуальный мир может быть уподоблен сновидению. Внешний мир уже не действует так раздражающе на сознание, и человек может отделиться от текущих событий. Он может одновременно находиться в рефлексивной позиции и играть роль как самого себя, так и другого, не бояться необратимости и неотвратимости разворачивающегося сценария и в любой момент выйти из тупиковой или жизненно опасной ситуации — «проснуться». В то же время сны проигрывают возможные будущие и прошлые «реальные» события, а настоящее выступает в данном случае как «нереальное». Это отличает состояние сна от бодрствования, где «реальными» кажутся нам лишь настоящие события, а прошлое и будущее скрыто от нас или завесой забвения, или пеленой еще несбывшегося «бытия в возможности», т.е. ощущается как нереальное. Сновидение, хотя и осознается современным взрослым человеком как противоположное реальному, в древних культурах и детском возрасте часто вообще от него не отличимо. Когда ребенок просыпается от страшного сна и в испуге плачет, родители успокаивают его, что это — всего лишь сон. Но сам ребенок без посторонней помощи не может отличить виденное во сне и в состоянии бодрствования. Так же и у древних народов сновидения обладают не меньшей реальностью, чем бодрствование.

Об этом свидетельствует, например, древнеиндийский эпос. Легендарный мудрец Маркандея пожелал узнать тайну сотворения Вселенной в награду за свое благочестие. Едва он помыслил об этом, как неожиданно очутился за пределами мира. В страхе и отчаянии он увидел себя в глубокой тьме, потеряв надежду на спасение. Вдруг он заметил спящего человека, который светился собственным светом, озаряя тьму. Это был

великий бог Вишну, который, когда мудрец приблизился к нему, приоткрыл рот и, вдохнув воздух, проглотил его. Маркандея опять очутился в зримом мире с горами, лесами и реками, городами и селениями и решил, что все виденное им было сном. Он долго странствовал по миру, но нигде не мог найти конца Вселенной. Однажды ему снова привиделся удивительный сон: снова он был в пустоте и безлюдье, где он узнал, что, когда творец засыпает, Вселенная гибнет, когда просыпается, то творит Вселенную заново. Оказавшись в знакомом мире, полном жизни, движения и света, Маркандея уже не знал, что же было сновидением, а что явью. Этот миф очень хорошо иллюстрирует, как в человеческом сознании подчас сложно переплетены сны, грезы наяву и сама окружающая действительность. Сон в древнеиндийской мифологии — это не только средство познания мира, но и обоюдоострое оружие. Насколько «оружие» сновидения — грезить наяву — может быть опасным, показывает случай, приводимый американским историком техники Л. Мамфордом. Девушка из одного африканского племени общалась с духами, которые присоветовали ее племени верный способ прогнать англичан — уничтожить весь скот и зерно, после чего наступит земной рай и изобилие. Все было исполнено в соответствии со сверхъестественными повелениями, и вскоре все племя просто вымерло. Но то, что исполнимо во сне, не всегда сбывается наяву. Именно такого рода опасность возникает для тех, кто всерьез погружается в киберпространство, теряя чувство реальности. В киберпространстве легче выразить то, что при личном общении невозможно или очень трудно психологически высказать, здесь можно сохранить анонимность, возможно исправить то, что в реальной жизни непоправимо. Но, приучившись так «жить» и «действовать», легко утратить способность к нормальному человеческому общению, что часто является причиной бегства от реальности в виртуальный мир.

Как отмечает в своем фундаментальном исследовании информационного общества Мелюхин, в связи с развитием Интернета происходят существенные трансформации в массовом сознании. С одной стороны, Интернет предоставляет огромный выбор информационных продуктов и услуг, и каждый может сформировать информационное поле в соответствии со своими запросами, что свидетельствует о демократизации информационной общественной жизни и чему способствует наличие альтернативных источников информации, ее доступность для больших масс людей. С другой стороны, часть общества, для которой по каким-либо, например экономическим, причинам подключение к сети Интернета невозможно или ограничено, автоматически исключается из дальнейшего общественного функционирования и развития. Кроме того, происходит заметная унификация массового сознания, поскольку в Интернете распространяются одновременно одни и те же новости, часто выраженные в стандартизированной форме, идет пропа-

ганда западного образа жизни, техногенной цивилизации, рекламируются одни и те же группы товаров. Особенно сильно это воздействует на молодежь, что неизбежно приведет к формированию у новых поколений стандартных стереотипов сознания в большей степени, чем у их предшественников. Расширяются возможности манипулирования общественным сознанием, распространения дезинформации, которая облачена в форму, вызывающую доверие посетителей Интернета, повышается уязвимость и зависимость от бесперебойного функционирования сети, особенно при массовом заражении различного рода компьютерными вирусами, червями и т.д., которые могут не только нарушить на долгое время коммуникационную способность, но и разрушить целиком локальные компьютерные сети как индивидуальных пользователей, так и крупных организаций. Компьютеры изменили саму культуру мышления, а Интернет — культуру общения между людьми. Они не только создают невиданные до тех пор удобства и возможности, но и порождают новые психические проблемы у человека, интенсивно работающего с компьютером, связанные, например, с феноменом компьютерного фетишизма.

Это, однако, не умаляет прогрессивного значения новых информационных технологий вообще и Интернета в частности, причем наиболее очевидными их преимущества становятся именно в сфере образования. Открытость сети Интернета для людей всего мира, всех уровней образования и социальных слоев, а также независимо от возможностей индивидуальной мобильности и возраста делает его незаменимым в плане создания новой образовательной среды, дает возможность обучающемуся самостоятельно выбирать с помощью имеющихся поисковых систем из всего многообразия практически неограниченных информационных ресурсов любую информацию, причем почти мгновенно, создавая новую форму дистанционного образования. Через сети Интернета может не только распространяться информация о курсах лекций, семинарах, летних школах, их программах и планах, но и учебные материалы и пособия, а также осуществляться регулярная коммуникация между учениками и преподавателями. Корректировка текстов, рецензирование и даже сдача зачетов и экзаменов не представляет в этом случае большой проблемы. Возможными становятся и интерактивные консультации с преподавателями, отделенными от учеников большими расстояниями, что делает коммуникацию саморефлективной системой.

3.2.4. Эпистемологическое содержание компьютерной революции

Одной из центральных проблем современной информатики является проблема представления знаний для компьютерных систем, или инже-

нерии знаний. И.А. Алексеева отмечает, что решение такого рода задач связано с выяснением устройства и механизмов функционирования знания, их классификацией, исследованием логических механизмов рассуждения и т.п. Причем с технологической точки зрения задача инженерии знаний состоит в том, чтобы сделать формализованным неформализованное знание эксперта или хотя бы некоторые его фрагменты, оценить технологии его получения, хранения и обработки. С методологической же точки зрения ставится вопрос о влиянии информационной технологии на развитие знания, в том числе на эволюцию его форм и видов, используемых в той или иной профессиональной деятельности.

Что же следует понимать под информацией, данными и знаниями? Г. Бехманн подробно анализирует следующие их определения. Одно из них гласит: если данные организованы, они становятся информацией. Согласно другой точке зрения, информация включает в себя процесс манипулирования, представления и интерпретации данных, поскольку ее цель редуцировать неопределенность и позволит принять решение. Знание, которое может существовать в различных формах — научное знание, суждение или опыт, — также важно понимать не просто как содержание данных, а как активный процесс, включающий в себя способность интерпретировать данные. С точки зрения Ю. Миттельштрасса, информация — это путь и средство, с помощью которого знание транспортируется, поэтому оно становится видимым только через информацию. Информация, которая должна быть не корректной, а вероятной, может репродуцировать знание или незнание, и в этом смысле информационное общество является хронически неинформированным.

Поскольку пользователями информационных систем являются в своем большинстве не профессиональные программисты, то возникает задача организации диалогового режима работы с компьютером на ограниченном естественном языке. Согласно компьютерной лингвистике, которая специально занимается вопросами оптимизации коммуникации между человеком и вычислительной машиной, вопрос выработки языка деловой прозы является не таким простым. Язык — это не столько форма выражения готовых мыслей, сколько средство содержательной организации и представления знаний. Не существует знаний, которые не прошли через голову человека, а само знание представляет собой совместный продукт языка и мышления. Для экспертных систем характерно оперирование «готовым» знанием, поскольку они не могут его производить. Кроме того, человек всегда использует понятия, которым невозможно дать точное научное определение, поскольку огромную роль в них играет также бессознательное. Человеческие знания являются многомерными, и, кроме понятийной формы общения, существует также язык мнемонических изображений, жестов и т.д. Отсюда вытека-

ют большие сложности в проблеме представления знаний для компьютерных систем.

Одним из важных средств такого представления знаний служат различные как общие, так и специальные языки программирования, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения, различные концептуальные средства представления и возможности моделирования, приспособленные к решению конкретных задач и имитации определенных аспектов моделируемой системы. В настоящее время для организации эффективного диалога с компьютером используются технические и программные средства, которые дают возможность облегчить ввод информации и выдачу результатов моделирования. К ним относятся, в частности, специализированные алгоритмические языки моделирования, в каждом из которых тщательно разработана система абстракций, закрепленная в соответствующей концептуальной схеме и представляющая основу для формализации. В них, как и в различных вариантах общей теории систем, в которых в качестве одной из основных целей выдвигается разработка формализованного описания сложных систем независимо от их природы, эта задача во многом решена, разработаны сходные понятия и представления. Жестко заданная система понятий, объем и содержание которых четко определены, облегчает формализацию проблемы, подлежащей решению. В этих понятиях задается образ объекта, детерминированный той или иной математической теорией, интерпретацией которой является данный язык (например, теорией массового обслуживания). Поэтому концептуальный каркас такого языка в значительной степени определяет и область его применения.

Использование алгоритмических языков имитационного моделирования является сегодня также средством математизации многих наук, ранее ей не поддававшихся. Например, в социальных науках, психологии, науках о поведении, где теории традиционно не могут быть настолько же формализованными и точными, как математизированные физические теории, это приводит к экспликации в них теоретических положений и понятий, вскрытию разрывов в аргументации и обосновании теоретических предположений, проведению конструктивной критики этих теорий. Наряду с формализацией имитационные модели выполняют также важную эвристическую функцию, особенно при моделировании динамики различных исследуемых процессов. Даже в случае достаточно тривиальных моделей компьютерное моделирование дает возможность представить результаты исследования яснее, проще и быстрее.

Вместе с тем тотальная компьютеризация порождает множество проблем, которые раньше просто не возникали, например компьютерной этики, связанной с вопросами несанкционированного вторжения в компьютерные базы данных, ответственности за ошибки, допущенные в хо-

де функционирования компьютерных программ, могущие привести даже к катастрофическим последствиям, а также ответственности за информационные загрязнения и вирусные атаки и т.п. Как отмечает К. Митчам, компьютерная этика ставит вопрос о правильном и неправильном использовании информации в информационном обществе. Поскольку информационные системы все в большей степени становятся основой для принятия ответственных решений, то возникает вопрос, а насколько они вообще могут быть морально ответственными. Например, кто может считаться ответственным за неверно поставленный диагноз у пациента, что в экстремальном случае может привести к летальному исходу во время операции, — лечащий врач, эксперты, вложившие ошибочную информацию в память компьютерной системы, или программисты, вызвавшие, вероятно невольно, сбой в программе, хакер, запустивший в сеть вирус, или же сама программа, а может быть, даже внезапно вышедший из строя технический компонент? Ситуация, складывающаяся в каждом конкретном случае, может оказаться безнадежной, а принятие решения — безответственным, что приводит к снятию с человека всякой ответственности, приписываемой информационной системе в целом или отдельному компьютеру, которые, однако, не являются социальными и моральными существами. Ответственность всегда несет человек, работающий с этой системой и вынужденный проводить оценку на основе понимания некоторого текста, представленного на мониторе компьютера. В экспертных системах, по определению И.А. Алексеевой, задача контроля частично решается с помощью вспомогательного текста, предоставляемого системой пользователю в качестве объяснения, что, конечно, не снимает окончательно проблемы доверия к работе компьютера. Тем не менее решение должно быть принято, а часто без компьютерной поддержки это бывает вообще невозможно, в особенности если речь идет о так называемых системах с искусственным интеллектом.

Понятие «искусственный интеллект» — это обозначение области комплексного научно-технического исследования проблем автоматизации интеллектуальной деятельности с целью расширения ее возможностей на основе компьютерной поддержки и освобождения человека от решения рутинных задач. К нему относятся, например, проблемы автоматизации принятия решений, разработки диалоговых систем, машинного перевода, автоматизации исследования, проектирования и имитационного моделирования, создания интеллектуальных банков данных, самообучающихся и экспертных систем, распознавания образов, инженерии знаний, разработки интегральных роботов и т.д. Речь идет не о замене естественного интеллекта искусственным и не о простом копировании соответствующих функций и процедур человеческой деятельности, хотя при этом используются такие антропоморфные понятия, как «память», «интеллект», «знания» и т.п. Однако именно перенос принципа самоорганизации живых си-

стем на сложные технические системы становится основой для создания обучающихся автоматов и вычислительных комплексов, т.е. систем с искусственным интеллектом на основе моделирования информационных процессов и психологических механизмов работы мозга, анализа нейронных сетей, способов представления знаний и т.п.

Интенсивная разработка проблем в этой сравнительно новой области науки и техники происходила в 1970-е гг. В тот период лавинообразно растет число публикаций по данной проблематике, а также национальных и международных конференций, глобальных и частных проектов. Но тогда они еще не имели твердого научного фундамента и привлекали внимание лишь профессиональных кибернетиков. Сегодня же они демонстрируют солидный теоретический базис и множество прикладных результатов как в научной, так и в инженерно-технической области, в космических исследованиях, в экономике, медицине и промышленной сфере. Системы искусственного интеллекта можно уподобить «интеллектуальному верстаку», который должен стать удобным средством усиления интеллектуальных способностей человека.

Основной целью исследований в области искусственного интеллекта является не замена человека машиной, а имитация человеческой мыслительной деятельности для передачи все большего количества рутинной работы компьютерным устройствам с помощью алгоритмизации и формализации ее отдельных фрагментов, при этом человеку остается решение действительно творческих задач. В этой связи возникает и множество философских проблем, например исследования человеческой мыслительной деятельности с целью алгоритмизации отдельных ее фрагментов. Время, когда некоторые философы и кибернетики обсуждали возможность и даже необходимость полной формализации и автоматизации человеческой деятельности, безвозвратно ушло в прошлое. Практика показывает, что формализация и автоматизация деятельности не всегда возможна независимо от уровня развития техники, а часто бессмысленна и экономически неэффективна. Само же выражение «искусственный интеллект» представляет собой метафорическое обозначение данного научного направления, суть которого состоит в усилении интеллектуальной деятельности человека с помощью вычислительных машин. Поэтому попытки сравнения искусственного и естественного интеллектов не имеют конструктивного смысла.

Исследования в области искусственного интеллекта представляют собой одно из важнейших направлений информатики, связанное с поддержанным компьютером моделированием отдельных творческих процессов. В них можно выделить две основные области исследований: во-первых, моделирование работы головного мозга, психических функций для воспроизведения их в новых вычислительных устройствах; во-вторых, развитие компьютеров и программного обеспечения для поддержки отдельных творческих процессов, что принесло многочисленные

прикладные результаты, связанные с имитацией творческой деятельности человека, машинным распознаванием текстов и разработкой вопросно-ответных систем на естественном языке, использованием средств искусственного интеллекта в робототехнике.

Перенос механических свойств и функционирования машины на объяснение живого организма независимо от оценки продуктивности этой исследовательской программы для изучения организма имел следствием их сравнительный анализ, оказавшийся впоследствии весьма продуктивным для развития машинной техники вообще и компьютерной техники и информатики в первую очередь. Некоторые свойства организмов были перенесены на машины, что привело к изменениям в научной картине мира, развитию системных и кибернетических представлений на основе обобщения не только физических и технических, но и биологических моделей действительности. Такие характеристики живых систем, как, например, саморегулирующиеся системы и системы с адаптацией, служат прообразом для создания новых типов технических систем. Способность к обучаемости живых систем становится прообразом создания обучающихся автоматов, а позднее — сложных вычислительных комплексов и систем с искусственным интеллектом: моделирование информационных процессов мозга, анализ нейронных сетей, психологических механизмов работы мозга и создание на этой основе вычислительных систем и программ, экспертных систем, развитие инженерии знаний и т.д. Модель технической системы, взятая из кибернетики и теории систем, в виде поточной системы, через которую протекают потоки вещества, энергии и информации, скорректированная на базе антропотехники, инженерной психологии, эргономики и т.д., как представление о динамической самоорганизующейся системе стала использоваться для описания функционирования человеко-машинных систем, а затем физических систем и даже общества.

3.2.5. Социальная информатика

Что такое информационный век? Что принесет нам информационное общество, в чем его плюсы и минусы? Ведет ли этот путь к демократизации общества или поддержке тоталитарного режима? Эти и другие им подобные вопросы находятся в центре дискуссии об информационном обществе. Г. Бехманн¹, выделяет и анализирует следующие концепции информационного общества.

¹ См.: *Bechmann G. Concept of Information Society and the Social Function of Information // Towards the Information Society. The Case of Central and Eastern European Countries. Berlin u.a.: Springer, 2000.*

1. *Информационное общество как информационная экономика* рассматривается обычно в двух основных аспектах — производственном и профессиональном. «Производственный подход» подчеркивает последовательный переход от сельскохозяйственного к промышленному и от него к информационному сектору экономики как ведущему в современном обществе. «Профессиональный подход» основывается на анализе профессиональной структуры общества, в которой, например, выделяются производители и потребители информации, рассматриваются различные виды работ в информационном секторе экономики, добавившемся к ее традиционным секторам.

2. *Информационное общество как постиндустриальное общество* анализируется в широко известной концепции американского социолога Д. Белла. Если главными принципами промышленного общества являются производство товаров с помощью машин и частная собственность, то для информационного общества — производство и использование информации с помощью интеллектуальных технологий, базирующихся на ее компьютерной обработке, что приводит к росту значения теоретического знания и науки. Однако для Белла главную роль в информационном обществе играет не социальный контроль, а научная подготовка решений, призванная обеспечить максимизацию прибыли, конкурентоспособность и т.п., т.е. оно понимается не как постиндустриальное, а как информатизированное промышленное общество, детерминированное рыночной экономикой.

3. *Информационное общество как общество знания* рассматривается, если акцент делается не только на росте значения теоретического знания, но и на социально детерминированных процессах его распределения и воспроизведения, причем не только научного знания, поскольку кроме науки существуют и другие источники знания, как, например, религиозное откровение, народная мудрость, поэзия и т.д. Однако особое значение получает не само знание, а его недостаток, что часто становится социальным аргументом, особенно в обществе риска, когда онаучивание общества комбинируется с возрастанием его рефлексивности, необходимостью постоянной обратной связи знания с деятельностью. Научное знание, с одной стороны, рационализирует взаимоотношения общества и природы, если речь идет о естественно-научном знании, и культуру общества, если речь идет о знании социальных наук, трансформированных в действия и решения, а с другой — порождает потребность во все новом и новом знании, чтобы преодолеть вновь возникшие опасности, неопределенности и неясности.

4. *Информационное общество* иногда трактуется как *конец массового производства*, поскольку последнее предполагает стандартизацию производства товаров на гигантских промышленных предприятиях, а в качестве доминантной профессиональной группы — промышленных ра-

бочих, занятых в основном ручным трудом. Информационная же экономика, специфическим звеном которой является процесс создания и обработки информации, коренным образом изменяет организационную структуру предприятия. С одной стороны, возникают транснациональные корпорации, свободные от каких-либо национальных ориентаций и свободно действующие в международном масштабе, независимо от места их расположения. С другой — под давлением потребителя и международной конкуренции они переходят на рельсы индивидуализированного производства. Именно информационные технологии, создавая основу для такой индивидуализации продуктов, которые состоят из стандартизованных компонентов и могут производиться в массовом порядке, под желания конкретных потребителей, сокращают разрыв между производителем и потребителем. Сбор, обработка и распределение информации становятся важнейшим элементом процесса производства на всех уровнях промышленного предприятия — от организации его работы до фабрикации конкретных товаров и их распределения.

Хотя эти концепции выделяют разные аспекты информационного общества, которые бывает трудно отделить друг от друга, и в данной области пока не существует общей теории, все они признают, что возникающее новое общество вносит изменения в само ядро существовавшей до сих пор социальной структуры и инициирует новый способ производства. Труд и капитал, характерный для промышленного общества, заменяется информацией и знанием как главными ценностями, однако, что еще важнее, создается новый механизм их непосредственного применения в производственной и сервисной сферах, т.е. внимание фокусируется на процессе непрерывного обучения. Еще одной особенностью информационного общества становится создание «виртуального предприятия», не привязанного к определенному месту или даже национальному государству, которое за счет своевременно получаемой и быстро перерабатываемой информации может гибко реагировать на любые запросы потребителя и колебания рынка, самоперестраиваться в соответствии с этими запросами и колебаниями, становясь саморегулирующейся системой.

Термин «информационное общество» представляет собой скорее политическую программу, чем теоретическое понятие¹. При этом неявно предполагается, что прогрессивный путь к информационному обществу, по которому движутся сегодня все промышленно развитые государства, должен привести как эти отдельные национальные государства, так и все мировое сообщество в целом к развитию конкурентоспособной и

¹ Этот тезис подтверждается принятием Окинавской хартии глобального информационного общества в 2002 г. и Декларации принципов информационного общества 12.12.2003 г. в Женеве.

глобальном масштабе экономики, созданию новых рабочих мест и решению экологических проблем. Причем считается, что, поскольку информационное общество требует и новых форм активного участия населения в политических решениях, оно автоматически создаст основы для демократического развития и приведет к революции не только в профессиональной деятельности, но и в повседневной жизни. Возможен, однако, и иной тоталитарный сценарий развития информационного общества, при котором с помощью тех же самых компьютерных средств может быть установлен тотальный контроль за распределением и потреблением информации, а также за личностью, вмешательство в частную сферу государства или криминальных структур, установление диктата транснациональных корпораций по отношению к объединениям граждан и даже национальным государствам.

В тоталитарном обществе знания (или информация) распределяются сверху вниз и строго дозированно. Тоталитарно-технократическое общество действует в условиях бесконтрольности и безнаказанности: любая критика поддерживаемых государством технических и хозяйственных проектов со стороны общественности и прессы рассматривается как нарушение государственной тайны и выступление против общегосударственных интересов. Любое централизованное авторитарное государство исходит из того, что большинство граждан не способно само нести ответственность за свои мысли и действия. Поэтому из числа привилегированного меньшинства создается слой менеджеров, призванный принимать решения за остальное общество, в том числе и в плане выбора направлений технологического развития. Однако создание атмосферы секретности или псевдосекретности, имеющее следствием ограничение доступа к информации, приводит к невозможности тотальной компьютеризации общества, организации эффективного оперирования с информацией. Именно свободный доступ к информации ведет к разрушению тоталитарной системы и уничтожению основы для доминирования технократии, поскольку основой их является исключительное право правящей элиты на владение недоступной другим информацией, которая циркулирует по так называемым закрытым каналам. По открытым же каналам циркулирует или неполная или вообще фальсифицированная информация. Такая ситуация, однако, чревата потерей даже высшими эшелонами власти информирования о реальном положении дел в обществе. Только свободное движение информации в обществе и ее постоянная критическая оценка самим обществом обеспечивают условия для появления нового информационного общества в результате компьютерной революции.

Информационное общество зачастую характеризуется в качестве новейшей технологической революции техническими факторами и разработками в области программного обеспечения. Однако такое описание информационного общества не может ничего сообщить о социальных ус-

ловиях и следствиях этого развития, поскольку пытается определить через результаты применения информационных технологий суть возникших в информационном обществе феноменов. Более конструктивными являются те теории, которые пытаются выявить культурные следствия производства, распределения и обработки информации, ставшие конституирующими условиями тех социальных структур, которые возникли в промышленно развитых странах под влиянием компьютерной революции. Это, в свою очередь, вызывает дискуссии, каким образом новое значение информации должно оцениваться с точки зрения общества. Однако вне общества не существует никакой высшей инстанции, которая планирует или контролирует его, поскольку социальные системы развиваются как самореферентные, т.е. наблюдение и описание, планирование и контроль за обществом производится самим этим обществом, являющимся одновременно и объектом и субъектом собственной деятельности. Поэтому развитие информационного общества должно рассматриваться одновременно и как результат его естественной эволюции и как следствие политической воли, выраженной самим этим обществом.

Все, что является социальным, согласно концепции Н. Лумана¹, идентифицируется как коммуникация, которая представляет собой неподдельно социальное и совместно социальное действие, поскольку предполагает множество сотрудничающих систем сознания и не может быть приписано ни одному индивидуальному сознанию в отдельности, а нечто, функционирующее как коммуникация, является обществом, т.е. коммуникация может быть произведена лишь в сети коммуникаций. Социальные системы образуются исключительно благодаря коммуникации, причем исторически первым импульсом для возникновения особых символизированных средств коммуникации стало изобретение и распространение письменности, которая необъятно расширила коммуникативный потенциал общества и вывела его за пределы интеракции непосредственно присутствующих. Сознание и коммуникация как бы заранее настроены друг на друга, функционируют, «незаметно» координируясь, что отнюдь не исключает идентификации и персонификации участников коммуникации, а их регулярная структурная стыковка возможна благодаря языку. Системы коммуникации стыкуются, таким образом, только с системами сознания, которые препятствуют влиянию на нее совокупной реальности мира, что привело к развитию системы, реальность которой состоит в оперировании с одними только знаками. Даже если по разным причинам многие не принимают участие в данный момент в коммуникации, то все равно число одновременно совершающих эти операции настолько велико, что возможность эффективной координации между ними и достижение согласия исключены. Поэтому

¹ См.: Луман Н. Теория общества. М., 1999.

система коммуникации необходимо основана на себе самой и лишь сама собой может руководить.

Следующей после языка и письменности ступенью развития коммуникаций является формирование коммуникационной сети Интернета, более существенно расширяющей возможности коммуникации и число включенных в нее индивидов по сравнению с коммуникацией «лицом к лицу». Техника, однако, как техническая аппаратура представляет собой лишь данность внешнего окружения коммуникационных систем, причем технизация коммуникации, подчеркивает Луман, сама требует контроля ошибок, наблюдения за ее функционированием и социального контроля. Машинная техника прошлых двух столетий, основывавшаяся на концепции экономии энергии и получения выигрыша во времени, т.е. облегчения работы и ускорения транспортировки вещей и тел, привела к развитию массового производства и крупных предприятий. Компьютерная же техника является реализацией совершенно иной концепции, поскольку представляет собой «невидимую машину», которая во время ее использования может преобразовываться каждый раз в другую машину. Процессы, происходящие «в глубине» компьютера, невидимы пользователю, а зримые (на мониторе или в виде распечатки) результаты достигаются через внешние команды. Это изменяет возможности самой постановки проблем и аргументации и ведет к почти безграничной технизации рабочих процедур, и не только на уровне производства предметов, но и на уровне управления производственными и другими процессами. Применение современной компьютерной техники, особенно в больших технических системах, ведет, однако, не только к позитивным результатам, но и к увеличению рисков их функционирования. Поэтому современное общество, как никакое до сих пор существовавшее, становится зависимым от техники.

Компьютерные системы могут быть, конечно, соединены друг с другом и обмениваться в форме «данных» результатами своей работы. Но не в этом заключается собственный смысл коммуникации. По Луману, каждая отдельная коммуникация, если она понята, может быть принята или отклонена с использованием соответствующих средств убеждения, которые активизируются только в самой социальной системе. Общество сформировано исключительно продолжающейся коммуникацией, а мир является закрытым, коммуникативным комплексом. В принципе, любая точка на земном шаре доступна для коммуникации, несмотря на все технические, политические или географические препятствия, а мировое общество — это самоокончателность мира в коммуникации. Именно коммуникация представляет собой операцию, которая наделена способностью к самонаблюдению. Каждая коммуникация должна одновременно и сообщать, что она есть коммуникация, и помечать, кто что сообщил, чтобы могла быть определена подсоединя-

ющаяся к ней коммуникация, а также иметь возможность устанавливать, должна ли последующая коммуникация реагировать на сомнения в информации, на предполагаемые намерения отправителя сообщения, например ввести в заблуждение, или на трудности понимания. Сложная система при этом может от наблюдения своих операций перейти к наблюдению своего наблюдения, т.е. самой системы. Таким образом общественная организация — это и не машина, и не организм, а особая самореферентная социальная система, контролирующая сама себя, но не контролируемая ничем извне. Поэтому компьютерные и коммуникационные системы и сети лишь создают условия для более оптимального функционирования социальной коммуникации, как, впрочем, и для возникновения новых рисков, но они не могут подменить существующее общество какими-то иными, несоциальными структурами. Информационное общество следует понимать как очередную стадию развития современного общества, достижимую с помощью этих новых технических средств, а не как обособившееся от общества и существующее вне его и над ним киберпространство.

Таким образом, свободный доступ к информации и участие населения в обсуждении крупных технократических проектов, с одной стороны, создает условия для преодоления господства технократии и экспертократии. Но, с другой стороны, появляются новые возможности возрождения технократического мышления в электронном обществе: манипулирование общественным мнением через электронные средства массовой информации и Интернет, тенденциозное представление и искажение информации, спекуляция на «чувствах» среднестатистического гражданина и доверия к науке и средствам массовой информации, подтасовка фактов и создание иллюзии «научного» обоснования и т.п. В то же время в информационном обществе осознается необходимость и возможность борьбы с этими технократическими тенденциями с помощью этих же мультимедийных средств, просвещения населения и гуманитарного образования, организации институтов относительно независимой оценки техники и проведения системной оценки техники и осуществления междисциплинарного прогнозирования ее развития.

Вопросы для самопроверки

1. Информатика в системе современной науки, ее предмет и этапы становления.
2. Понятие информации в контексте теории информации, кибернетики, теории систем и синергетики.
3. Понятия киберпространства и виртуальной реальности.
4. Моделирование и вычислительный эксперимент как ядро информатики.
5. Искусственный интеллект и инженерия знаний.

6. Основные концепции и характеристики информационного общества; информационное общество как информационная экономика, постиндустриальное общество, общество знания и конец общества массового производства.

7. Концепция информационной безопасности, компьютерная и информационная этика.

8. Социальная информатика – особенности и задачи; проблема личности в информационном обществе.

9. Распространение информационных и коммуникационных технологий во все сферы общественной и частной жизни, понятие и особенности компьютерной революции.

Темы рефератов

1. Становление информатики как междисциплинарного направления; кибернетика, теория информации и системный подход.

2. Эволюция понятия информации, информация и управление; информатика и синергетика.

3. Информационное общество и компьютерная революция: основные этапы развития.

4. Имитационное моделирование и компьютерный эксперимент в современной науке и технике (методологический аспект); проблема представления знаний для компьютерных систем.

5. Понятие «искусственный интеллект» как обозначение области комплексного научно-технического исследования проблем автоматизации интеллектуальной деятельности.

6. Интернет как инструмент новых социальных технологий, как информационно-коммуникативная среда науки и как глобальная среда непрерывного образования.

7. Роль информационных технологий в социальной коммуникации, сетевое общество и виртуальная реальность.

Литература

Алексеева И.А. Идея интеллектуальной технологии // Традиционная и современная технология (философский анализ). М., 1998.

Алексеева И.А. Человеческое знание и его компьютерный образ. М., 1992.

Гуманитарные исследования в Интернете. М., 2000.

Кастельс Э. Информационная эпоха. Экономика, общество и культура. М., 2001.

Кибернетика. Становление информатики. М., 1986.

Мелюхин И.С. Информационное общество: истоки, проблемы, тенденции развития. М., 1999.

Ракитов А.И. Информация, наука, технология в глобальных исторических изменениях. М., 1998.

Чернавский Д.С. О генерации ценной информации // Синергетическая парадигма. Многообразие поисков и подходов. М., 2000.

Чернавский Д.С. Синергетика и информация. М., 2001.

Дополнительная литература

Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. М., 1999.

Бриллюэн Э. Наука и теория информации. М., 1959.

Винер Н. Кибернетика и общество. М., 1980.

Луман Н. Власть. М., 2001.

Тоффлер Э. Третья волна. М., 1999.

Хакен Г. Принципы работы головного мозга: синергетический подход к активности мозга, поведению и когнитивной деятельности. М., 2001.

Шэннон К. Работы по теории информации и кибернетике. М., 1963.

4. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ НАУК

От авторов

Предлагаемый читателю раздел учебника посвящен философским проблемам социально-гуманитарных наук. Он ориентирован на обозначение коренных проблем наук об обществе, нахождение их предельных оснований в философии. Здесь уделено внимание ряду новых, мало представленных в учебной литературе проблем, таких, как «Жизнь как категория наук об обществе и культуре», «Время, пространство, хронотоп в социально-гуманитарном познании», «Основные исследовательские программы макроуровня», «Обществознание. Дисциплинарная структура и роль социально-гуманитарных наук».

Первые тринадцать глав — общая часть — посвящены анализу этих оснований, в них рассматриваются методологические проблемы социально-гуманитарных наук. В главе «Философские проблемы специальных наук» раскрываются философско-методологические проблемы филологии, психологии, педагогики, лингвистики, истории, социологии, наук о государстве и праве, политических наук, экономики. Прослеживается то, как теоретические положения, представленные в общей части раздела преломляются в специальных научных дисциплинах. Разумеется, что заданный объем раздела не позволил развернуть более полное изложение поставленных проблем. Мы надеемся, что выход из этой ситуации состоит в самостоятельной работе с литературой, самопроверкой и написанием рефератов.

Целью раздела является повышение философско-методологической культуры аспирантов и обозначение проблемных точек в дисциплинах их специализации, связанных с философским осмыслением в науке.

4.1. Общетеоретические подходы

Становление науки и социально-гуманитарных наук, в частности, — долгий исторический процесс. Под наукой сегодня понимается тот вид специализированной познавательной деятельности, который в области познания природы сложился в XVII в., а в познании общества и человека — в конце XIX в.

Познание осуществлялось и осуществляется не только в научной форме, но и в формах повседневного, практического, специализированного и философского знания.

Интегральной формой донаучного знания была античная философия. Философы Античности сформулировали чрезвычайно ценные идеи о природе, обществе, человеке, познании, политике, искусстве. Античные философы открыли атомизм в физическом мире (Левкипп, Демокрит, Эпикур), природу понятия и познания (Платон), политическую сущность человека (Аристотель) и др. Тем не менее эти знания являются интегрально-философскими и по своей сути донаучными.

Периоду появления классической науки XVII в. предшествовало наличие рецептурного знания, не имеющего теоретической основы и направленного на конкретное решение некоторых практических задач.

В Новое время возникает экспериментальное и теоретическое естествознание. Последнее обеспечивает фундаментальное познание природы, ее закономерностей независимо от практических нужд. На его основе строится прикладная наука, применяемая на практике.

В своих философских системах Т. Гоббс, Дж. Локк, И. Кант, Г.В. Гегель начали ориентироваться на идеалы научности, примеры которой задавало классическое естествознание. Философия стремилась не только следовать им, но и представить свои собственные идеалы научности.

Сегодня наука меняет свое отношение к практике. Исчезает традиционная, идущая от греков, противоположность между эпистемой (производством знания) и доксой (его применением). Многие типы социального знания могут быть произведены одновременно с решением задачи его применения. Особенно это относится к экспертному знанию, находящемуся на пересечении, с одной стороны, научного знания и, с другой — разных видов специализированной деятельности и повседневного опыта, и никогда не существующему до экспертизы.

Наука не остается неизменным явлением и имеет историческую природу, как и все прочие социальные явления.

Наиболее разработанной типологией выступает выделение классической, неклассической и постнеклассической стадий в развитии науки, задающих соответствующий тип научного знания и понимания истины. Эти понятия давно используются в теории науки. Концептуально они

были представлены В.С. Степиным применительно к естествознанию. Согласно его концепции, разные типы научности следовали за революционными изменениями в науке. Научная революция XVII в. привела к становлению классического естествознания. Она представляла систему организованных норм и идеалов исследования, в которых были указаны общие установки классической науки и осуществлена их конкретизация с учетом доминанты механики. Как показал Степин, через все классическое естествознание, т.е. с XVII в., проходит мысль о том, что объективность и предметность научного знания достигается путем исключения из описания и объяснения всего, что относится к самому субъекту и способам его познавательной деятельности.

Вторая научная революция произошла в конце XVIII — начале XIX в. Она разрушила универсальность механистической картины мира. Общие установки классической науки сохранились, но философские основания науки изменяются. Классическая наука претерпевает эволюцию, но не меняет своих рамок.

Третья научная революция (конец XIX — середина XX в.) сформировала неклассическую науку. Этому способствовали открытия в физике. Неклассическая наука (снова сошлемся на В.С. Степина) характеризуется отказом от онтологизма и признанием относительной истинности. В отличие от идеала единственно истинной теории, копирующей объекты познания, признается возможность нескольких теоретических описаний одной и той же реальности, содержащих элементы объективно истинного знания. Осознается связь между онтологическими постулатами науки и методами получения знания, влияние средств познавательной деятельности¹.

В целом наблюдается переход от классических идеалов научности, утверждающих назначение науки как отражения объективного мира в голове субъекта, к неклассическим, учитывающим роль познавательных средств, и к постнеклассическим, в которых принимается во внимание практическая направленность знания. Так, перед Галилеем не стоял вопрос о том, не вносит ли телескоп или он сам изменений в его астрономические наблюдения. Это был классический этап. Перед квантовой механикой, психологией, социологией встал вопрос о роли субъекта познания. Это характеристика неклассического этапа в развитии науки. Третье изменение связано с тем, что наука включает в свои размышления вопрос о своем применении. Так начинается постнеклассический этап. Социально-гуманитарные науки вступили в него раньше естествознания. Активная направленность марксизма и либерализма на применение науки для изменения общества началась давно, но необходимость рефлексии применения

¹ См.: *Степин В.С. Научное познание и ценности техногенной цивилизации // Вопросы философии. 1989. № 10. С. 2; Он же. Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция. М., 2000.*

научных концепций возникла с особой остротой сегодня, после множества неудачных и неоправданных вмешательств науки в жизнь.

Социальные науки возникли на Западе. Они отвечали уровню западной рациональности и служили целям западной модернизации как *в концептуально-мировоззренческом смысле* (источники легитимации социального развития), так и в *социально-технологическом* (обеспечение функционирования социальной системы). Распространение наук и их развитие в других странах стало частью усвоения западного опыта или процесса модернизации в целом.

Традиционным обществам, в отличие от современных (*modern*), западных, присуще религиозное, не научное обоснование социальных сдвигов, преобладание мировоззренческого знания над научным и над технологиями. Союз западной науки с наукой в России возможен в той мере, в какой страна преуспела в модернизационной стратегии. Определенные противоречия с западным пониманием науки и ее функций будут проявляться в той мере, в какой задачи модернизации не являются завершенными. Результатом этих противоречий является глубокая мировоззренческая нагруженность социальных наук в России, предпочтение знания, имеющего явную мировоззренческую составляющую. Так, из всех вариантов социализма в России выбрали леворадикальный марксистский вариант, своего рода социалистический фундаментализм, а из всех возможностей капиталистического развития — праворадикальный, род западного фундаментализма. Поэтому Россия может быть обозначена как место, отличающееся предпочтением особого типа социального знания.

Можно различать формы социальных влияний на развитие науки — прямые, открытые, непосредственные, такие, как социальный заказ, определенная организация научной деятельности, и скрытые формы влияния, называемые некоторыми авторами латентными. Е. Мирская и М. Шульман отмечают, что латентная социальная детерминация — распространенный и всегда действующий фактор развития науки. Преобладание латентных форм социального воздействия на науку они объясняют двумя причинами: неспособностью общества формулировать проблемы на языке науки и невозможностью решить все стоящие перед обществом в данное время задачи научным путем. Для характеристики связи науки с обществом в этих условиях выделяются *три уровня*: дисциплины, латентной социальной детерминации и социально-организационного окружения науки. *Дисциплина* задает способы деятельности ученых. *Социально-организационное окружение науки* формирует науку как социальный институт и сферу профессиональной деятельности. *Латентная социальная детерминация* состоит в том, что в правилах и стилистике научной деятельности содержатся такие приемы идеализации, которые могли возникнуть только в определенных социальных условиях, и

потому правила идеализации можно рассматривать как косвенный ответ на социальный заказ в определенном типе научного исследования. Этот заказ «не ощущается членами научного сообщества как что-то внешнее и чуждое научной деятельности, а напротив — воспринимается как нечто само собой разумеющееся, естественное»¹. Такие базисные идеализации классического естествознания, как «механический объект», «механический процесс», «абсолютный механизм», затем «химизм», «организм», отражали на внутринаучном уровне процесс изменения материального производства — переход от механической стадии к промышленной, на которой целостность производства уже не позволяет универсально оперировать понятием «механический объект». Понятие о латентной социальной детерминации, введенное в методологию естествознания с целью показать непрямой характер воздействия общества на методы науки, имеет в обществознании свои особенности. Прежде всего оно позволяет избежать крайности вульгарного социологизма.

Типичным примером такого подхода является позиция В.М. Шулятикова, который проводил прямую связь между содержанием мышления и производственным процессом. Он считал, например, что раннебуржуазная и классическая буржуазная философия — прямой слепок с мануфактурного производства². Здесь сразу видна хотя бы та неувязка, что в эпоху деятельности классиков буржуазной философии осуществлялся переход к машинному производству. Шулятиков утверждал, что «все без остатка философские термины и формулы, с которыми она (философия. — В.Ф.) оперирует, все эти “понятия”, “идеи”, “воззрения”, “представления”, “чувства”, все эти “абсолюты”, “вещи в себе”, “ноумены”, “феномены”, “субстанции”, “модусы”, “атрибуты”, “субъекты”, “объекты”, все эти “духи”, “материальные элементы”, “силы”, “энергии” служат ей для обозначения общественных классов, групп, ячеек и их взаимоотношений. Имея дело с философской системой того или иного мыслителя, мы имеем дело с картиной классового строения общества, нарисованной с помощью условных знаков...»³.

Шулятиков дал толчок развитию вульгарной социологизации. Такие исследователи, как В.М. Фриче, Н. Рожков, И. Нусинов, Е. Соловьев-Андреевич, работая в разных областях обществознания (литературоведении, истории, социологии), последовательно проводили в них метод прямого выведения содержания знаний из социальных условий их получения. Так, Соловьев-Андреевич считал возможным при анализе художе-

¹ См.: *Мирская Е.З., Шульман М.М.* О характере социальной детерминации научного знания // *Социология науки: вопросы теории и практики.* М., 1982. С. 3—51.

² См.: *Шулятиков В.М.* Оправдание капитализма в западноевропейской философии. От Декарта до Маха. М., 1908; *Он же.* Из теории и практики классовой борьбы. М., 1907; *Он же.* Избранные литературно-критические статьи. М., 1929.

³ *Шулятиков В.М.* Оправдание капитализма в западноевропейской философии. С. 9.

ственных явлений отвлекаться от их эстетической оценки и отождествлять литературу с выражением «нравственно-освободительной идеи»¹.

Чтобы уйти от вульгарно-социологических представлений в трактовке социальной обусловленности знания, *социальные детерминанты следует искать в объекте и предмете конкретной дисциплины*. Кроме того, следует изучать контексты.

Эту мысль можно было бы развивать и дальше, но, за неимением места, обратимся к другому вопросу: оказывает ли Россия влияние на состояние западной социальной науки? Какова роль России как составной части мирового социального контекста в смене социальных теорий?

Данный учебный курс сопровождается постоянным подчеркиванием объективности и саморазвития наук об обществе, а также социальной обусловленности научного познания. В этом разделе мы отвлечемся от его абстрактных характеристик и рассмотрим конкретную обусловленность: покажем Россию как часть социального контекста смены социальных теорий второй половины XX в.

Один из известных американских социологов и социальных философов Дж. Александер выделил четыре этапа в развитии послевоенной социальной теории, смену которых он тесно связал с изменением социального контекста, в котором Россия занимает видное место. Приведем указанную периодизацию, используя аргументы Александера и давая свои комментарии.

1. Господство *модернизационных* теорий, 1950—1960-е гг. После победы над фашизмом влияние Запада и образа западной цивилизации повсеместно возросло, поверженные Германия и Япония встали на рельсы западного пути развития. Начался процесс деколонизации, пафос которого заключался в утверждении способности освобождающихся народов самостоятельно, в условиях независимости, осуществить модернизацию по западному образцу. Исключение составляли страны социалистической системы, но это было то исключение, которое подтверждало правило: никто более большевистских лидеров не утверждал необходимости для России догнать Европу (Л. Троцкий, В. Ленин, И. Сталин), «догнать и перегнать Америку» (Н. Хрущев). Социалистические общества осуществляли модернизации, но особым образом, и Россия не выпадала из социального контекста, породившего модернизационные теории. Коммунизм в России был модернизацией, осуществляемой в условиях изоляции и часто насильственным путем. Предполагалось, что есть *общий путь* для всего человечества, на который не все общества вступают одновременно.

2. Модернизации 1950—1960-х гг. не закончились успехом для стран третьего мира. Их традиционные культуры были разрушены в большей мере, чем приобретены основы современного общества. Бурное развитие

¹ Соловьев Е. (Андреевич). Очерки по истории русской литературы XIX в. СПб., 1903. С. XVI.

Японии не меняло ее национальной идентичности на западную и представлялось азиатским чудом (а не следствием успеха модернизационных теорий), которому не суждено повториться. В этот период повсеместно растет убеждение в возможности *социалистической альтернативы модернизации*, в особом пути социалистических стран. Модернизационные теории решительно отбрасываются в пользу *социалистических*. Знаменательный пример умонастроения тех лет приводит Дж. Александер. В середине 1970-х на заседании Американской социологической ассоциации известный исследователь, сторонник теории модернизации А. Айнкелес докладывал о проведенном им совместно с Д. Смитом исследовании по проблеме персональной модернизации в шести развивающихся странах. Молодое поколение социологов выразило решительное презрение к их ныне почти классическому труду и поддержало И. Валлерстайна, заявившего, что мы живем не в модернизирующемся, а в капиталистическом мире и в переходе мировой системы от капитализма к социализму.

Стремление к социализму было связано с открытием «второго», т.е. незападного и способного конкурировать с Западом, пути. Этому способствовали либерализация политического режима СССР в годы застоя, его реальное противостояние Западу в сферах обороны, космоса, ядерной области, фундаментальных наук, притягательность социалистического выбора для стран третьего мира, не преуспевших в капиталистической модернизации после деколонизации, успехи социал-демократов Запада. Идея *второго пути* и сейчас еще не исчезла, хотя он уже редко связывается с социализмом.

3. Неуспех третьего мира на социалистическом пути, так же как и на пути модернизации, скоро развеивает эти иллюзии. Поскольку социализм есть тоже модернизация — движение к современному обществу, но осуществленное особым образом — в условиях изоляции, часто с применением насилия, — поднимается волна антимодернизационных настроений, ставящая под сомнение оба вышеназванных и обозначенных типа социальных теорий. Появляются *постмодернизационные* социальные теории. Их нельзя путать со всем объемом постмодернизма как философского модного течения, включившего в свой состав опыт архитектурной эклектики, плюрализм и равенство всех тенденций, права маргиналов, критику Просвещения и пр. Теории развития, питаемые этим направлением, более строги. Их можно назвать теориями постмодернизации. Частично они воспроизводят распад просветительской парадигмы, ее ослабление и комическое к ней отношение, присущее постмодернизму в целом.

Базируясь на идеях постмодернизма, многие социальные теоретики показали неединственность западного пути, неединственность социалистической альтернативы, возможность развития на основе традиции, например, Юго-Восточной Азии, преодоление противоположности между средневековым и локковским человеком, даже возможность не развиваться.

Следствия постмодернизационной перемены в социальной теории являются амбивалентными: с одной стороны, здесь критикуется право Запада диктовать миру свою волю, признается значение локальных культур и цивилизаций, их право на собственную судьбу, отрицается концепт всемирной истории как истории, идущей в направлении, открытом Западом, с другой стороны, утверждается приемлемость статус-кво, удовлетворенность Запада своим положением, его безразличие к судьбе «маргиналов», до которых Западу более нет дела. Здесь отчетливо видно преобладание локального над универсальным, признание *множества путей*.

4. Привлеченные модной риторикой постмодернизма, а также декларируемым социальными теориями постмодернизации правом на собственное развитие, элита многих посткоммунистических государств, особенно тех, которым присущ этноцентризм, обратилась к строительству собственных постмодернизационных теорий, например развитию на этнооснове. Другие, оскорбленные местом, занятым ими в глобальном раскладе развитых и отсталых стран, отвергли статус-кво и плюрализм, поставив перед собой задачу *неомодернизма* — нового витка модернизации. Разочарования в Западе у этих последних не найти. Просвещение критикуется ради фразы без понимания того, что догоняющая модель модернизации — соответствующая этому выбору — является одновременно опаздывающей, никак не способной догнать Запад сегодняшнего дня. Такие теории называются *неомодернизационными*. Путь развития в этой интерпретации снова становился *единственным* — *общечеловеческим*. Это был выбор посткоммунистической России.

5. *Евразийство*. Это теория, которая сегодня больше, чем антимодернизационные (славянофильские, почвенные) теории, претендует быть альтернативой описанным выше и является чисто российским «продуктом».

Евразийская концепция возникла в послеоктябрьском эмигрантском зарубежье как реакция на появление Советской России. Эта новая реальность, по мнению евразийцев, была продуктом ошибочной ориентации верхнего класса России исключительно на Европу, что вызывало в ответ низовые антимодернистские, антизападные движения. Таким образом, европеизм аристократии отрывал ее от народа, что и явилось, по мнению евразийцев, в конечном счете причиной Октябрьской революции.

Исходя из этого объяснения, евразийцы фактически смирились с послереволюционной Россией, с оптимизмом расценивали ее будущие перспективы, ибо путь СССР (с некоторыми оговорками) соответствовал евразийским взглядам. Все евразийцы полагали, что «месторазвитие» (особый термин евразийцев) России — Евразия, а не только Европа; что этот географический, природный фактор наряду с другим естественным фактором — населением (включая и другие тюркские народы России) не позволяет говорить о России как исключительно европейской стране.

Концепция эта не получила теоретического развития прежде всего по политическим мотивам — из-за яростной критики со стороны русской эмиграции и политического раскола в среде самого евразийства. Тем не менее СССР действительно во многом соответствовал евразийской доктрине географически (Европа и Азия как месторазвитие), этнически (этническим разнообразием, включающим европейские и азиатские народы как своеобразный евразийский суперэтнос), а также наличием идеократического (коммунистического) государства, т.е. государства, держащегося на силе идеи, объединяющей все сферы общества. Не осуществился лишь замысел универсальной роли православия, но существование идеократического государства заместило, по сути, прогнозируемую евразийцами синтетическую функцию религии.

Евразийцы пересмотрели воззрения на историческую роль монгольского завоевания России и набегов тюркских народов на славянский юг. Азиатские народы, по их мнению, несли с собой жесткие формы государственного устройства и вместе с тем «духовную свободу». В отличие от Запада как возможного колонизатора восточных земель, азиатские завоеватели, подчеркивали евразийцы, были безразличны к духовной жизни покоряемых ими народов и не препятствовали этнической самоидентификации. С точки зрения классического евразийства Украину также можно рассматривать как типично евразийскую страну из-за ее соприкосновения с тюркскими народами, преобладанием в ней православного христианства и, конечно же, 300-летнего пребывания в составе Российской империи.

Сегодняшнее обращение к идеям евразийства Н. Савицкого, Н. Трубецкого и др. (прямо повторяющее их мировоззренческие и геополитические постулаты либо неявно ориентирующееся на них в попытках собственного объяснения посткоммунистических изменений) не может не опираться на понятия и язык современных социологических теорий. В связи с этим евразийская концепция получает интерпретации, соответствующие различным формам (которые мы описали выше) последовательно сменяющихся социальных теорий.

• *Модернизационная* интерпретация. Евразийскими в этом смысле называются традиционные или недостаточно модернизированные европейские страны, страны с европейско-азиатским месторазвитием и незавершенной модернизацией (Россия, Турция), а также азиатские государства, вступающие на путь модернизации — «догоняющие» Запад, например Казахстан. Модернизационная интерпретация видит только один аспект — то, что эти страны, будучи отстающими, традиционными («азиатскими»), пытаются сменить свою идентичность на западную, европейскую.

• *Социалистическая* интерпретация, в которой опыт СССР трактуется как успешный евразийский опыт, социализм — как евразийский (незападный) путь. Новейшая геополитическая версия утверждает цивилизационное значение уже не системы социализма, а СНГ.

• *Постмодернизационная*, согласно которой модернизация принимает новые черты в связи с изменением не только стран, осуществляющих процесс социальной трансформации, но и Запада. Постмодернизационная интерпретация видит в евразийстве своеобразную конвергенцию ценностей традиционного («азиатского») и современного (западного) общества. Это идеология умеренного, нерадикального преобразования с использованием собственных основ.

• *Неомодернизационная* — жестко повторяющая аргументы модернизационной теории, однако не считающаяся с ее уроками.

• *Антимодернизационная* трактовка как откат от модернизации. Евразийское месторазвитие рассматривается в этом случае как особенность, препятствующая следованию модернизации и неомодернизму по причине утверждения ими абсолютной ценности западной модели развития, принимаемой в качестве универсальной, и пренебрежения локальным, а также противоречащая идеям постмодернизации из-за доминирования локального и маргинального.

Как видим, в картине сменяющихся и взаимодействующих социальных теорий евразийство не является самостоятельной доктриной, а представляет собой некоторый фактор, получающий различные интерпретации. Последние порой теряют твердую почву факта, но свидетельствуют в целом о некоторой собирательной характеристике — исторической (взаимодействие с монголами и тюрками), географической (для России — нахождение в Европе и Азии), психологической (отличный от западной цивилизации психологический код), политической (не демократии, протодемократии), социальной (общества, не завершившие модернизации). Это своего рода мировоззренческое знание.

Таким образом, на всех приводимых Дж. Александером фазах развития социальной теории *России принадлежит не последнее место в социальном контексте и тех социальных сдвигах, которые иницируют смену теорий.* На первом этапе Россия могла вспоминать предшествующие этапы модернизации и артикулировать идею «догнать и перегнать Америку». Весь второй этап вырастал из иллюзий российского неограниченного успеха, а также успеха социал-демократий Запада. Третий этап российскими теоретиками был воспринят только риторически, тогда как для украинских, например, он был в известной мере предпосылкой националистического выбора. Четвертый этап — это описание российского посткоммунистического выбора с его идеализацией Запада и придания западным моделям статуса универсальных, с отказом от всякой самоиронии и новой фазой героической борьбы за демократию (как прежде, за социализм).

Роль России в смене социальных теорий отмечается и другими исследователями. Так, известный американский социолог П. Бергер выделяет четыре основных события, сломавших парадигму социологии после Второй мировой войны. Это маргинальные устремления верхнего сред-

него класса западных стран (феминизм, этноцентризм и пр.); опыт создания незападного центра капитализма в Японии и других странах Юго-Восточной Азии; оживление религии; распад СССР и коллапс коммунизма как реальности и как идеи. Бергер считает, что последний случай имеет самое важное значение. Это всемирно-историческое событие произошло недавно, и последствия возникли незамедлительно. Было бы несправедливым ругать кого-то за отсутствие теории, объясняющей этот процесс, поскольку почти никто не предвидел этого (включая дипломированных советологов) и все испытали трудности при попытке описать эти события имеющимися теоретическими средствами, придать им смысл.

В свете сказанного необходим более рефлексивный подход к проблемам развития России и других посткоммунистических стран. Ни постмодернистская, ни неомодернистская теории не объясняют сложностей и особенностей задач, стоящих перед посткоммунистическими странами, не характеризуют перспективу их развития с достаточным учетом их специфики и не позволяют управлять процессами изменений в этих странах.

Уже полуторадесятилетний опыт посткоммунистических преобразований ставит вопрос о том, что следующим этапом или типом теории будет:

7. Теория *посткоммунистического развития*, которая бы более адекватно воспроизводила специфику и возможности развития стран, идущих по этому пути, и могла бы участвовать в менеджменте происходящих здесь социальных трансформаций. У этой теории (теорий) должно появиться имя. Пока оно не найдено.

Таким образом, при сохранении отношения к Западу как источнику научного знания, месту, где оно зародилось в его нынешней форме, мы видим значение России как страны социального эксперимента в апробации и выдвижении новых социальных теорий и их смене.

В России дисциплинарная структура науки та же, что и на Западе. Разделение на экономику, политическую, юридическую, историческую науки, культурологию возникло на Западе в XIX в. под влиянием либеральных идей, отделяющих государство от экономики и общества и разделяющих общество на сферы и изучающие их науки. В России, где это разделение не было произведено, сложилась большая стихийная междисциплинарность, которая сегодня принимает вид концептуально обоснованного методологического подхода.

Зародившись на Западе, наука Нового времени получила глобальное распространение и глобальное воздействие, приобрела общечеловеческое значение. Национальные специфики научных школ лишь воплощают общую признанность науки и знания.

4.2. Специфика объекта и предмета социально-гуманитарных наук

Общество познается как наукой, так и с помощью внеучебных форм познания, включающих в себя знания, которыми обладают люди в их повседневной жизни, в специализированных формах деятельности — политике, искусстве, правовой, религиозной и прочей деятельности. Внеучебное знание не может рассматриваться как ненаучное и тем более — антинаучное. Научное познание не отвергает внеучебных форм познавательной деятельности, укоренено в них и с ними взаимодействует. В социально-гуманитарных науках ограничения накладываются не только исследуемым объектом, но повседневностью, не допускающей произвольного конструирования предмета социальных наук и одновременно ставящей практическую и этическую границу научной деятельности в сфере познания общества — нельзя бесцеремонно и разрушающим образом вторгаться в исторически сложившиеся формы повседневности. В повседневном познании познавательная деятельность не вычленена, а вплетена в контекст реальной жизни. В практически-специализированном познании имеется ориентация на овладение профессией, познание в ходе обучения, в том числе и научным основам профессии. Тем не менее политик, юрист, художник не являются учеными, а их знания и познание — научным, даже если они опираются на научные источники. *Наука, в том числе и социальная наука, является формой специализированной деятельности по производству знания, осуществляемой в социально-организованной форме и на основе исторически выработанных и развиваемых собственных методов.*

Общество отличается от природы наличием действующего субъекта — человека. Поэтому научное социальное познание, в широком смысле рассматриваемое как познание общества, имеет как общенаучные закономерности, так и специфику. К числу общенаучных закономерностей относится исходная ориентация социального познания на критерии научности естествознания, реализуемые натуралистической исследовательской программой. Однако элиминация субъекта плохо согласуется с самой его представленностью в обществе как важной составляющей объекта познания. *К специфике социально-гуманитарных наук относится то, что социальное познание ориентировано преимущественно на нормы и идеалы неклассической и постнеклассической научности.*

В социально-гуманитарных науках воплощаются общие закономерности, которые принимают специфическую форму. К числу таких общих закономерностей относится то, что познавательный процесс описывается в терминах «объект», «предмет» и «субъект» познания. В результате их взаимодействия обеспечиваются возможности науки как специализированной деятельности, ориентированной на получение истинного знания.

Под объектом понимается тот фрагмент реальности, объективной или мысленной, на изучение которой направлено научное познание. Например, таким объектом могут быть деятельность государства или ценности общества, коммуникационные процессы.

Однако только очень ограниченный в своих пределах объект может стать предметом изучения в социально-гуманитарных науках. Сложные полномасштабные объекты «не вмещаются» полностью в рамки научной дисциплины. *Первой научной процедурой является трансформация объекта в предмет науки, ограничивающий объект выбранными целями и способами идеализации.* Отношения субъекта к объекту можно назвать отношением ученого и изучаемого им объекта.

Итак, объект рассматривают как выделенную практикой часть объективной реальности. Это делает объекты науки исторически конкретными. По мнению ряда ученых, на выделение объекта науки также оказывает влияние состояние теоретической деятельности. Более распространена точка зрения, состоящая в утверждении, что обработка объекта, выделенного практикой, наличными теоретическими средствами создает предмет познания. В соответствии с ней объект существует независимо от теории как часть объективной реальности, данной в практике. Он не представлен в теории в чистом виде, а преобразуется наличными теоретическими средствами соответствующей науки в ее предмет. Подобной процедуры нет во вненаучных формах познания. Одна из целей научного познания — получить посредством адекватных научных идеализаций предмет познания из его объекта. Такая позиция отвергает наивно-реалистические представления и открывает еще одну проблему теории познания — взаимоотношения объекта и предмета науки¹. Именно эта проблема является определяющей для разделения на естественные, технические науки и науки об обществе. Первые изучают присущие природе объективные закономерности, вторые осуществляют проектирование средств деятельности. Социально-гуманитарные науки анализируют как закономерности социальной жизни, так и ее ценностные состояния и мотивы действующих субъектов. Здесь конструируются разные предметы познания и различными способами.

В качестве объекта социального познания может быть рассмотрено общество в целом, отдельные сферы общественной жизни, конкретные ее проявления, индивиды, социальные изменения и пр. Бесконечное множество явлений социальной реальности могло породить бесконечное многообразие предметов науки, если бы наука не была структурирована дисциплинарно и не была бы ограничена в своих познавательных возможностях имеющимися концептуальными средствами.

Один и тот же объект может изучаться разными науками, и каждая из них конструирует свой предмет изучения. Такой, например, объект, как

¹ См.: *Косарева Л.М.* Предмет науки. Социально-философский аспект проблемы. М., 1977.

человек, в качестве предмета социологии, политологии, экономической науки, культурологии предстает различно. Социология рассматривает его как часть социального целого, политология — как «политическое животное», экономическая наука — как существо, встроенное в процесс производства и потребления, культурология — как носителя ценностей и определенных символических схем поведения.

Другим примером конструирования предмета познания из объекта является коммуникативное действие. Такой объект познания, как коммуникация, ограничивается субъектом познания до предмета познания, которым становится коммуникативное действие, отдельный акт коммуникации. Исследование, направленное на изучение этого предмета, приходит к выводу, что коммуникативное действие — это действие, ориентированное на рациональное понимание социальных и политических противоречий и их рациональное обсуждение в публичной дискуссии ради нахождения компромисса и выбора наиболее демократического решения. Акт рациональной коммуникации обеспечивает в конечном итоге возможности рационального социального действия. Это понятие, введенное немецким философом Ю. Хабермасом, обосновавшим значимость процесса коммуникации в существовании и развитии общества. Хабермас предложил новый способ разрешения споров и новую теорию общества, исходящую из идеи коммуникативных действий или коммуникативного поведения.

Как видим, осуществляется сложная процедура трансформации объекта исследования в предмет науки. При этом процедура применения научного знания к объекту познания обладает не меньшей сложностью, чем конструирование предмета познания. Наука не может решить всех проблем, она не может решить многие проблемы, в частности, потому, что к их решению не готово общество.

Методология социально-гуманитарных наук имеет как общенаучное содержание, так и специфику, характерную для нее в различных областях знания. Методология определяется обычно как рационально-рефлексивный анализ методов познания и практики. Такое определение необходимо, но недостаточно для социально-гуманитарных наук. Оно ориентировано на классическую модель научности естествознания с характерными для нее субъект-объектными отношениями. В социально-гуманитарном знании преобладают схемы неклассической и постнеклассической научности, в которых учитывается включенность субъекта в изучаемый объект — общество, а также включенность в него практики, представленной деятельностью преследующих свои интересы групп. Поэтому *методология социально-гуманитарных наук является не только учением о методах познания и практики, но и дисциплиной, изучающей все способы деятельности субъекта познания и практики.* В неклассических и постнеклассических формах естествознания это определение также является более адекватным. Переход

к неклассическим и постнеклассическим формам научности делает способы познания в естественных и социально-гуманитарных науках взаимопроницаемыми, допускает конвергенцию естественных и социально-гуманитарных наук. Так, например, проблема понимания была поднята физиками при истолковании корпускулярно-волнового дуализма, тогда как прежде она представлялась исключительно способом познания наук о культуре и истории. Математические методы используются в исторической науке, социологии, географии, экономике, литературоведении, хотя раньше они считались применимыми преимущественно в естествознании. Соответственно можно говорить о гуманитаризации естественных наук как о проникновении в них методов гуманитарного знания. Это накладывает отпечаток на конструирование предмета науки. Под гуманитаризацией наук понимают требование их применения в интересах человечества и человечности. Гуманизация может достигаться методами научных экспертиз, когда, например, технико-экономически успешный проект не принимается, если затрагивает экологию или здоровье людей. Тем самым в науку и ее применение вносится некоторая размерность, связанная с интересами человека, и она неизбежно вносит изменение в конструирование предмета познания. Иллюстрацией этого может быть представленная в данном разделе интерпретация предмета социально-гуманитарных наук, сконструированная из биологического объекта «жизнь».

4.3. Субъект социально-гуманитарных наук

Проблема взаимодействия субъекта и объекта — центральная проблема теории познания¹. Именно в познавательном отношении их взаимодействие наиболее четко выделено в качестве взаимосвязанных и нераздельных сторон. Часто говорят также о субъекте и объекте практики. И это перенесение познавательного отношения на сферу практики, по существу, подчеркивает, что именно здесь субъект полагает предпосылки своей познавательной деятельности. В том и другом случае возможно упрощенное толкование их взаимодействия как натуральных объектов, с одной стороны, и сведение субъекта к сознанию — с другой. Универсальный методологический статус субъект-объектного отношения характерен для классической науки и теории познания, сформировавшейся в XVII—XVIII вв. Наука развивала объектное, элиминирующее субъекта из результата познания понимание науки, ставшее идеалом

¹ См.: Лекторский В.А. Субъект, объект, познание. М., 1980; Он же. Эпистемология классическая и неклассическая. М., 2001.

объективности. В материалистических направлениях философской мысли это понимание принималось. Трактовка познания как отражения является разновидностью такого понимания. Философия часто рассматривала субъекта познания как «мыслящую вещь» (Р. Декарт), взаимодействующую с материальной вещью.

Познание осуществляется субъектом. В переводе с латинского этот термин означает «лежащий в основании». Без субъекта нет познания. Теория познания строится как теория отношений субъекта к объекту, обеспечивающих получение истинного знания. Нахождение истины есть длительный процесс, а не одномоментное действие. Субъект познания должен воспроизвести предмет познания, а значит, косвенно и его объект, стремясь исключить собственные многообразные характеристики, свои ценности и идеалы, обеспечить свободное от оценок познание. Это и будет означать объективность знания, его отнесенность к предмету, а не к познающему субъекту.

Субъект-объектные отношения в познании исторически конкретны. Расширялись пределы научного освоения мира, и то, что не было прежде объектом познания, со временем становилось им.

Классические концепции субъект-объектных отношений в познании сложились только в XVII—XVIII вв. В классических концепциях требование объективности трактовалось как независимость полученного знания по своему содержанию от человека и человечества, как отражение в нем предмета и объекта познания, как объектность результата. Под субъектом познания имеется в виду тот активный деятель, который совершает процесс познания и получения истины. Сначала субъект трактуется как отдельный ученый, человек, который устраняет свои собственные свойства из процесса познания и воспринимает лишь свойства объекта познания. Для Гегеля этот субъект трансцендентен. Им является абсолютный разум. Для Маркса и социологов знания он социален. Это общество. Только общество в целом со всеми выработанными им способами познания изучает мир и самого себя. В итоге под субъектом познания сегодня понимается как эмпирический субъект — ученый или научное сообщество, — который направляет свою деятельность на объект познания посредством изучения сконструированного им предмета познания, так и общество в качестве конечного субъекта познания. Если общество не выработало адекватных предпосылок познания, не подготовило новых методов познания, то познание не сможет быть осуществлено наукой.

К специфике социально-гуманитарного познания относится то, что социальное познание ориентировано преимущественно на нормы и идеалы неклассической и постнеклассической научности. Субъект-объектная схема познания $O - S$ с самого начала осложнена здесь присутствием субъекта. Прежняя схема принимает вид: $O/S - S$. Позже в ней начинает фигурировать практика $O/S/P - S$, где O — объект познания,

S — субъект познания, P — практика. В конечном итоге здесь усложняются критерии объективности, которые перестают пониматься в духе классической концепции истины, согласно которой истина есть тождество представлений познающего субъекта с объектом познания. В этой трактовке субъект познания и объект соотносятся, как уже было отмечено, подобно двум материальным телам. В неклассических концепциях принимаются во внимание как наличие субъекта в самом объекте познания, так и феномены сознания познающего субъекта, которые в конечном итоге должны быть максимально устранены в результате познания. Социальные науки могут познавать объективные закономерности, пробивающие себе дорогу, несмотря на то, что в обществе действуют люди, наделенные волей и сознанием. Здесь истина предстает как отражение этих закономерностей. Но социально-гуманитарное познание интересуют также мотивы и ценности субъекта, групп, включенных в общество, и объективность познания в этом случае представляет собой адекватное понимание этих мотивов и ценностей. Имеются также важные особенности современного социально-гуманитарного познания: невозможность принимать теоретические конструкты за реальность и жить в соответствии с ними; плюрализм концепций как способ обеспечения разных типов или аспектов деятельности; неприемлемость монополии на истину, достигаемой социальными средствами; открытость профессионального научного поиска и конкурентность научных трактовок.

Ответственность субъекта познания состоит в получении достоверного знания. Но в настоящее время сдвигаются рамки взаимоотношения науки и практики. Во времена Античности непреложным было, как отмечалось выше, убеждение в различии эпистемы и доксы, т.е. науки и практики. Сегодня многие достижения науки получены при постановке практических целей, и функционирование науки в обществе влияет на ее познавательные средства. Поэтому часто субъект познания общества взаимодействует с субъектами его преобразования или сам одновременно становится таковым. Это расширяет область ответственности субъекта познания. При расширении роли науки в обществе и ее взаимодействии с практикой, учете антропологических, экзистенциальных характеристик, обращении к повседневности субъект познания предстает как целостный человек, но конечным субъектом остается общество. Наука не может сделать больше, чем ей позволяют выработанные обществом познавательные средства и владеющий ими субъект.

Мировоззрение имеет свою логику. В соответствии с ней доминирующие формы сознания не вечны: магия сменяется религией, а последняя преобладанием научного мировоззрения и научного знания. Наука заняла прочное лидирующее место среди форм общественного сознания, но, как будет показано ниже, она не могла вытеснить сферу должного — нравственных отношений. Считая, что общество — не квазиприродная

реальность и люди могут изменить его, нельзя забывать о том, что возможности людей повлиять на социальные процессы ограничены чрезвычайно быстрой сменой основных процессов и глобальных тенденций (мегатрендов), эгоистической силой капитализма, соблазняющей силой конюмеризма и массовой культуры, рисками, которые можно уподобить «вызову дьявола», используя выражение А. Тойнби. В этих условиях наука сама ставится под контроль нравственного сознания, практического разума. Новая комбинация объективного и субъективного факторов не всегда позволяет различить объект и субъект практики, а также объект и субъект познания. Появились концепции, в которых отрицается основополагающая роль субъект-объектных отношений как в практике, так и в познании. Набирают силу релятивистские идеи безобъектности, невозможности отобразить объективную реальность, возникают сомнения в самом ее объективном существовании, а также концепции бессубъектности, отрицающие роль субъекта. Появилось понятие «актор». Это тот, кто действует, но в отличие от субъекта его действия могут быть лишены целенаправленной воли на преобразование или познание.

Особенностью социально-гуманитарных наук является то, что здесь субъект представлен дважды — как познающий субъект (индивид, научное сообщество или общество) и как часть объекта познания, ибо в обществе действует наделенный разумом и волей человек. Это усиливает значимость культурцентристских методологий, понимания, герменевтики в познании субъектом познания субъекта деятельности. В целом же субъект-объектное отношение при всех его исторических модификациях сохраняет свою регулятивную роль в познании.

4.4. Природа ценностей и их роль в социально-гуманитарном познании

В современной науке активность социально-исторического субъекта познания, опирающегося на объективные законы действительности, становится решающим фактором и главным условием получения объективно истинного знания. Все более осознается «присутствие человека» в традиционных формах и методах научного познания. Осознана «теоретическая нагруженность» фактов, его конкретно-исторический характер; выясняются функции философских категорий и принципов, мировоззрения в целом в выдвижении, выборе, обосновании гипотез и теорий; обнаружены аксиологические, ценностные аспекты в становлении и функционировании научных методов. Не только через воздействие социальных институтов, политику капиталовложений и государст-

венной поддержки науки, но и через систему ценностных ориентаций самих ученых — на микроуровне — осуществляется социокультурная и историческая обусловленность научного познания. Система идеалов, методологических и коммуникативных норм и правил научно-познавательной деятельности, способа видения и парадигм, мировоззренческих и этических ценностей с необходимостью влияют на характер и результаты научной деятельности исследователя. Особо следует отметить роль нравственного фактора как средства эффективного воздействия на добросовестность и честность исследователя. Методология науки смыкается здесь не только с социальной психологией, но и с этикой, определенные принципы которой также могут выполнять регулятивные функции в научном познании, т.е. обрести методологическую значимость.

Правомерность такого понимания роли нравственных ценностей обоснована в своем классическом виде кантовской постановкой проблемы как диалектики, взаимозависимости теоретического и практического разума. По Канту, теоретический (научный) разум направлен на познание «мира сущего», практический (нравственное сознание) разум обращен к «миру должного» — нормам, правилам, ценностям. В этом мире господствуют нравственный закон, абсолютные свобода и справедливость, стремление человека к добру. Принципиальная новизна состояла в том, что практическому разуму, т.е. моральному (ценностному) сознанию, была отведена особая — ведущая роль в человеческой деятельности, одновременно по-новому определены место и роль теоретического разума, выяснены и обоснованы его пределы и сфера действия. «Опасные возможности» теоретического разума проявляются, в частности, в том, что он обладает необоснованными претензиями решать все человеческие проблемы, во всех сферах бытия, тогда как в действительности вне его возможностей остается сфера должного — чувства долга и самопожертвования, любви, прекрасного. Теоретический разум, владея воображением, логическими и конструктивными возможностями, может создавать иллюзорные миры и выдавать их за реально существующие¹. Именно практическое, нравственное сознание устанавливает моральные запреты на определенные формы и направления интеллектуальной активности, отвергает использование субъектом — ученым или организатором — теоретического разума как «инструмента» в любой сфере деятельности. Наше время показывает, что это может быть сделано в узко корыстных и антигуманных целях, например, при разрушении экологии природы и человека, в экспериментах на людях, разработке способов их уничтожения и др.

Итак, ученый как носитель теоретического разума должен иметь «моральный образ мысли в борьбе», обладать критической самооценкой и высоким чувством долга и гуманистическими убеждениями. Наряду с важной

¹ См.: Кант И. Соч.: В 6 т. М., 1963—1964. Т. 3. С. 598; Т. 4. Ч. 1. С. 250, 274.

социальной функцией морального сознания как «сущностного закона бытия» Кант, по сути дела, поставил проблему методологической роли нравственного сознания в познании и когнитивной деятельности вообще, сделав «моральный закон в нас» условием сохранения интеллектуальной честности. Таким образом, в фундаменте познавательной деятельности лежит диалектическое (по Канту) соотношение теоретического и практического разума, или — в современной интерпретации — диалектика когнитивного и ценностного, их взаимопроникновение, органическое слияние. Введя понятия «предпосылочного знания», регулятивных функций, «максимы чистого разума», априорных основоположений, выражающих идею активности субъекта, а также эстетической способности суждения, Кант вплотную подходит к проблеме ценностных, мировоззренческих предпосылок, оснований, идеалов и норм, выявлению их фундаментального методологического значения наряду с эмпирическим знанием в становлении теории.

Учение о ценностях, или аксиология в применении к научному знанию, фундаментально разрабатывалось немецким философом Г. Риккертом, теория ценностей которого включает ряд моментов, значимых для понимания ценностей в науках о культуре и историческом знании. Философ исходит из того, что ценности — это «самостоятельное царство», соответственно мир состоит не из субъектов и объектов, но из действительности, как изначальной целостности человеческой жизни, и ценностей. Признание самостоятельного мира ценностей — это метафорически выраженное стремление понять, утвердить объективную (внесубъектную) природу ценностей, способ выражения его независимости от обыденной оценивающей деятельности субъекта, зависящей, в частности, от воспитания, вкуса, привычек, доступности информации и других факторов. Ценности — это феномены, сущность которых состоит в значимости, а не в фактичности; они явлены в культуре, ее благах, где осела, откристаллизовалась множественность ценностей. Соответственно философия как теория ценностей исходным пунктом должна иметь не оценивающего индивидуального субъекта, но действительные объекты — многообразие ценностей в культуре. Выявляется особая роль исторической науки, изучающей процесс кристаллизации ценностей в благах культуры, и, лишь исследуя исторический материал, философия сможет подойти к миру ценностей. Одна из главных процедур философского постижения ценностей — извлечение их из культуры, но это возможно лишь при одновременном их истолковании, интерпретации. По Риккерту, различаются три сферы: действительность, ценности и смыслы соответственно, и три различных метода их постижения: объяснение, понимание и истолкование (интерпретация). Благодаря принципу ценности возможно отличить культурные процессы от явлений природы с точки зрения их научного рассмотрения. Соответственно выделенный Риккертом и его сторонниками исторически-индивидуализирующий метод может быть назван методом *отнесения к ценности* в противопо-

ложность генерализирующему (обобщающему) методу естествознания, устанавливающему закономерные связи, но игнорирующему культурные ценности и отнесение к ним своих объектов.

Философия истории имеет дело именно с ценностями, и, исходя из логики истории, Риккерт дает своего рода типологию ценностей в этой области знания. Во-первых, это ценности, на которых зиждутся формы и нормы эмпирического исторического познания; во-вторых, это ценности, которые в качестве принципов исторически существенного материала конституируют саму историю; и, в-третьих, наконец, — это ценности, которые постепенно реализуются в процессе истории¹. Метод отнесения к ценности выражает сущность истории, но в таком случае возникает проблема «научной строгости» этой области знания. Риккерт не сомневается, что история может быть так же «научна», как и естествознание, но лишь при соблюдении ряда условий, позволяющих ученому избежать как «пожирательской индивидуальности генерализирующего метода», так и опасности «ненаучных оценок». Известный немецкий историк, социолог и экономист М. Вебер (1864—1920) исследовал проблему ценностей также непосредственно на уровне научного знания, различая естественные и социально-гуманитарные науки и их способы решения проблемы «свободы науки от ценностей». Существуют различные возможности ценностного соотношения объекта, при этом отношение к соотношенному с ценностью объекту не обязательно должно быть положительным. Если в качестве объектов интерпретации будут, например, «Капитал» К. Маркса, «Фауст» И. Гёте, Сикстинская капелла Рафаэля, «Исповедь» Ж.Ж. Руссо, то общий формальный элемент такой интерпретации — *смысл* будет состоять в том, чтобы открыть нам возможные точки зрения и направленность оценок². Если интерпретация следует нормам мышления, принятым в какой-либо доктрине, то это вынуждает принимать определенную оценку в качестве единственно «научно» допустимой в подобной интерпретации, как, например, в «Капитале» Маркса. Ценностный анализ, рассматривая объекты, относит их к ценности, независимой от какого бы то ни было чисто исторического, причинного значения, находящейся, следовательно, за пределами исторического. Это различие предстает как различие ценностной и причинной интерпретации, требующее помнить, что объект этой идеальной ценности исторически обусловлен, что множество нюансов и выражений мысли окажутся непонятными, если нам не известны общие условия: общественная среда, исторический период, состояние проблемы — все то, что имеет причинное значение для текстов или научного труда.

¹ См.: Риккерт Г. Философия истории // Риккерт Г. Науки о природе и науки о культуре. М., 1998. С. 202—203.

² См.: Вебер М. Критические исследования в области наук о культуре // Культурология. XX век: Онтология. М., 1995. С. 32.

Вебер рассматривал также соотношение проблемы ценностей с противоположной ей проблемой «свободы от оценочных суждений», в частности в эмпирических науках, которая, собственно, проблемой ценности не является. В отличие от Риккерта, полагающего самостоятельное «царство ценностей», Вебер считал, что выражение «отнесение к ценностям» является «не чем иным, как философским истолкованием того специфического научного *интереса*, который господствует при отборе и формировании объекта эмпирического исследования. ...Даже чисто эмпирическому научному исследованию *направление* указывают культурные, следовательно *ценностные*, интересы»¹. Итак, по Веберу, отнесение к ценностям — это методологический прием, который не влияет напрямую на субъективно-практические оценки, однако выполняет регулятивные и предпосылочные функции.

В целом Вебер не считал науки свободными от ценностей и не предполагал полное исключение ценностных высказываний из познания. Вместе с тем он настаивал, что социальные науки и науки о культуре, так же как и естественные, имеют свои устойчивые объективные характеристики, но здесь разнообразные, неповторяющиеся явления «подводятся» не под закон, а под «идеальный тип», позволяющий иным способом зафиксировать общее и необходимое в этих науках.

Сегодня под ценностями понимают не только «мир должного», нравственные и эстетические идеалы, но и любые феномены сознания и даже объекты из «мира сущего», имеющие ту или иную мировоззренчески-нормативную значимость для субъекта и общества в целом. Существенное расширение и углубление аксиологической проблематики в целом произошло также благодаря признанию того, что различные когнитивные и методологические формы — истина, метод, теория, факт, принципы объективности, обоснованности, доказательности и др. — сами получили не только когнитивный, но и ценностный статус. Таким образом, возникла необходимость различать две группы ценностей, функционирующих в научном познании: первая — социокультурные, мировоззренческие ценности, обусловленные социальной и культурно-исторической природой науки и научных сообществ, самих исследователей; вторая — когнитивно-методологические ценности, выполняющие регулятивные функции, определяющие выбор теорий и методов, способы выдвижения, обоснования и проверки гипотез, оценивающие основания интерпретаций, эмпирическую и информативную значимость данных и т.п. Обе группы находятся в сложных отношениях, иногда взаимоисключающих друг друга, как, например, в случае отношения к истине. С одной стороны, содержание истинного знания не должно зависеть от чьих бы то ни было интересов, ценностей и предпочтений, в частности социально-политических или

¹ Вебер М. Смысл «свободы от оценки» в социологической и экономической науке // Избр. произв. М., 1990. С. 570.

идеологических, оно должно быть объективно нейтральным; с другой — получение и выражение истинного знания имеют культурно-исторические, философско-мировоззренческие и концептуальные предпосылки, содержащие ценностно-оценочные элементы. Сами научные истины — фактическое знание, законы науки, например физики или экономики, — являются ценностью как для науки, так и для культуры, общества в целом. Поэтому соотношение всех этих факторов должно быть представлено не в виде иерархии уровней от эмпирии к теории, но как переплетение равноправных составляющих — аксиологии, методологии и фактуальных утверждений, необходимых для построения и обоснования теории¹.

Дискуссия о том, может ли быть наука свободной от ценностей, продолжается² и представлена двумя основными подходами: 1) наука должна быть ценностно нейтральной, автономной, освобождение от ценностей является условием получения объективной истины, это признавалось классической наукой, но сегодня все больше осознается как упрощенное и неточное; 2) от ценностей невозможно и не следует освобождаться, они являются необходимым условием для становления и роста научного знания, но необходимо найти рациональные формы, в которых фиксируется их присутствие и влияние на знание и деятельность, а также в целом понимается их роль и особенности в каждой из наук. Второй подход, основанный на признании, что ценности в науке выражают ее социокультурную обусловленность как неотъемлемую характеристику, становится определяющим в философии и методологии науки, особенно социально-гуманитарного знания.

История науки показала, что прямое вмешательство социально-политических и идеологических требований в естественные науки недопустимо и приводит к возникновению вульгарных форм, псевдонаучных «монстров», как, например, «арийская физика» в Германии 1930-х гг. или «лысенковская биология» и преследование генетики в СССР. В последние десятилетия не только за рубежом, но и в отечественной философии проделана существенная аналитическая работа по выявлению ценностных форм и компонентов в структуре научного знания, в его предпосылках и основаниях. Были конкретизированы и определены такие значимые компоненты науки, как основания, нормы и идеалы исследования, научная картина мира и стиль научного мышления (познания), философские категории и принципы, общенаучные методологические принципы, парадигма и научно-исследовательская программа, через которые реализуются методологические оценки и «проникают» в виде суждений социальные и культурно-исторические ценности. Такое понимание дает возможность выявить глубинные уровни ценностной обусловленности познавательных процессов, обосновать их органическое единство с логическими структу-

¹ См.: Лаудан Л. Наука и ценности // Современная философия науки. М., 1996. С. 339.

² См., например: Лэйси Х. Свободна ли наука от ценностей? Ценности и научное понимание. М., 2001.

рами в самом категориальном строе общественного и индивидуального сознания. Научное знание и все процедуры его получения, проверки и обоснования обретают дополнительное измерение, имеющее не только ценностный, но и исторический параметры. Тем самым одновременно фиксируется та или иная степень опосредованного присутствия исследователя в знании и познавательной деятельности, выявляется система его ценностных ориентаций.

Одна из ведущих форм предпосылок науки — научная картина мира (НКМ), через которую происходит передача фундаментальных идей, принципов, а также системы ценностей из одной науки в другую. Для наук о духе и культуре значимы идеи Л. Витгенштейна, полагавшего, что усвоенная нами еще в детстве общая КМ принадлежит к сфере личностного знания и представлена особым типом эмпирических высказываний, принимаемых на веру как несомненные и сопутствующие нам всю жизнь. Они обладают системностью, тесно связанной с системностью общего знания, имеют *неявную* форму существования и оказываются само собою разумеющимся основанием познания. Усвоенная с детства КМ основана на доверии взрослым, принята на веру при общении и обучении, как следствие «бытия среди людей».

Все больше осознается значимость понятия картины мира для методологии гуманитарных наук. В. Дильтей понятие НКМ применял при анализе наук о духе (культуре), тесно связывая с нею такие базовые сущности, как жизнь, цель, человек-субъект. Его анализ разных подходов и типов исследования человека — предметная метафизика греков, волевая позиция римлян, религиозные жизненные идеалы и их смена, «теория жизненного поведения», выявление основных типов антропологии в культуре XVI—XVII вв. — все это в конечном счете исследование различных форм отношений человека к миру, к его месту в мире, способы представленности человека в культурно-исторической картине мира¹. Все это говорит о том, что понимание КМ в науках о культуре невозможно без ориентации на человека — понимания его места в мире и способов видения им этого мира. Здесь нет такого противопоставления человека и мира, как в естественно-научной КМ, но описываются лишь типы понимания мира, включающего в себя и самого человека. Так, в ранневизантийской культуре, как показал С. Аверинцев, можно выявить ситуацию, когда человек воспринимал «мир как школу», мир во времени и пространстве был поставлен «под знак школы». Как историческое, так и биографическое время отдельной жизни имело смысл лишь как время «педагогической переделки человека»; пространство ойкумены рассматривалось как место для всемирной школы².

¹ См.: Дильтей В. Воззрение на мир и исследование человека со времен Возрождения и Реформации. М., 2000.

² См.: Аверинцев С.С. Поэтика ранневизантийской литературы. М., 1997.

4.5. Жизнь как категория наук об обществе и культуре

Обращение к жизни как феномену культуры и истории обусловлено, во-первых, необходимостью постижения изначального опыта восприятия реальности и выявления непосредственного, дорефлексивного знания, предшествующего разделению на субъект и объект, во-вторых, осознанием недостаточности, неполноты абстракции чистого сознания — логической конструкции, в конечном счете лишаящей человека познающего тех связей, которые соединяют его с реальным миром. Введение понятия «жизнь» означает признание значимости эмпирического субъекта как наделенного жизнью индивида. Обращение к феномену жизни предполагает расширение сферы рационального, введение новых его типов и соответственно понятий и средств концептуализации, а также порождение новых форм иррационального и принципов перехода его в рациональное, что осуществляется постоянно в любом познании и должно быть также признано законной процедурой в научном познании в целом.

Как многозначное и синтетическое понятие, жизнь меняет свое содержание в зависимости от области применения. В биологических науках жизнь понимается как одна из форм существования материи, осуществляющая обмен веществ, регуляцию своего состава и функций, обладающая способностью к размножению, росту, развитию, приспособляемости к среде — в целом воспроизведением в соответствии с наследственной программой. В социальных и гуманитарных науках это понятие приобрело культурно-исторические и философские значения, в которых на первый план выходят интуитивно постигаемые первичность жизненной реальности, ее темпоральность, событийность и непрерывность течения. Сегодня формируется новое, вбирающее в себя оба подхода содержание понятия жизни на стыке учений о биологической и культурной эволюции — в идее коэволюции, а также в идеях геннокультурной теории и эволюционной эпистемологии.

В социальном и гуманитарном знании сегодня все активнее разрабатывается понятие жизни как необходимое для развития и теоретического осмысления этих наук. Вместе с тем надо учесть, что в истории философии и социально-гуманитарных наук накоплен достаточно богатый опыт разработки и применения этого базового понятия.

Стремление осмыслить жизнь в ее не биологическом, но социокультурном значении — это не отрицание рационального подхода, но необходимость найти новые формы рациональности, не сводящиеся к «образцам», господствовавшим в механистическом естествознании и формальной логике. За этим стоит обращение к иной онтологии — человеческой духовности, укорененной в культуре, искусстве, «жизненном мире», к иной традиции — экзистенциальной и герменевтической, культурно-исторической.

Они ведут свое начало, по-видимому, от Сократа и диалогов Платона, от «Исповеди» Августина, идеалов гуманистов Ренессанса, в Новое время — от Гёте, Дильтея, Ницше и всех тех, кто в философских размышлениях не ограничивался интеллектуальным опытом естествознания, но обращался к духовному, чувственному и эстетическому опыту человека, к поэзии, филологии и истории, гуманитарному и художественному знанию в целом.

В «Воле к власти» Ф. Ницше ставит вопрос: должна ли господствовать жизнь над познанием, над наукой или познание должно преобладать над жизнью? Он безусловно уверен, что жизнь есть высшая господствующая сила, познание предполагает жизнь и заинтересовано в сохранении жизни. Понимаемая как воля к власти в природном и человеческом смыслах, жизнь для него предстает «первичной реальностью», главной ценностью, основанием и предпосылкой «духа» и познания. «Первичность» особо подчеркивается им в «Антихристе», где, обращаясь к истинному и единственному христианину — Иисусу, его, по выражению немецкого философа К. Ясперса, «жизненной практике», философ обнаруживает, что Христос говорит лишь о самом глубоком, внутреннем — жизни, истине, свете. Все остальное — действительность, природа, язык — наделены для Христа лишь ценностью знака, подобия; жизнь как опыт противится для него словам, формулам, законам, догматам, символам веры. Жизнь он знает и принимает до всего — культуры, государства, гражданского общества и распорядка, труда и «мира». Именно такое глубинное понимание жизни как подлинной природной основы человека близко Ницше, он исходит из него, наполняя при этом новым, главным звучанием: жизнь как воля к власти. Это специфическая воля к аккумуляции силы: в этом рычаг всех процессов жизни в ее вечном течении и становлении. Все, что *над* ней, *вне* и *позже* нее — это «порча», вырождение, декаданс в людях, умах, мыслях, чувствах, действиях¹. Эмоциональная категоричность Ницше вплоть до *нигилизма* и разрушения ценностей оправдана, как могут быть поняты и оправданы прозрение и душевная боль, «крик души» человека, осознавшего «вырождение» европейской культуры, господство рассудочности, упорядоченности и регламентирования как «высших» ценностей, чуждых жизни, искусственных, внеположенных ей форм.

Один из ведущих исследователей понятия «жизнь» — немецкий философ и историк культуры В. Дильтей, для которого эта категория становится фундаментальной при разработке методологии наук о культуре (о духе) и «критики исторического разума». Он понимал жизнь как жизнеосуществление в истории и культуре и ставил перед собой задачу философски обосновать принципы исторического познания, в целом конкретных наук об обществе, исходя из «внутреннего опыта» и фактов сознания, свя-

¹ См.: Ницше Ф. Антихрист. Проклятие христианству // Соч.: В 2 т. М., 1990. Т. 2; Ясперс К. Ницше и христианство. М., 1994.

занных с ним. Его не удовлетворяет причинно-следственная модель сознания, мир научных абстракций, из которого исключен сам человек. Он стремится к «человеку как целому», в многообразии его сил и способностей, принимает в качестве метода опыт, в котором каждая составная часть абстрактного мышления соотносится с *целым* человеческой природы, как она предстает в языке и истории. Важнейшими составляющими нашего образа действительности и нашего познания ее являются, по Дильтею, «живое единство личности, внешний мир, индивиды вне нас, их жизнь во времени, их взаимодействие»¹. Все это, как и познание исторических взаимосвязей, может быть объяснено из целого человеческой природы и на основе жизни как входящих в круг жизнеосуществления.

Вернуть целостного человека в науки о духе и культуре возможно лишь через обращение к жизни, данной во внутреннем опыте как нечто непосредственное и целостное. Для Дильтея философия — это «рефлексия жизни на самое себя», а переживание, чувство жизни, жизненный опыт, жизненное отношение обозначают «внутреннее восприятие нашей души», «самодостоверность внутреннего опыта» — единственный прочный и неприкосновенный фундамент. Он руководствовался главным принципом — познать жизнь из нее самой и стремился представить мышление и познание как внутренне присущие жизни, полагая, что в ней самой формируются объективные структуры и связи, с помощью которых осуществляется ее саморефлексия. Каковы эти структуры и связи и соответствующие им категориальные определения, какова жизнь как действительность, как *историческая* форма бытия? Как дается жизнь другого и какими методами она постигается? Ответы на эти вопросы стали условием построения новой теории знания, учитывающей специфику внутреннего опыта — переживания жизни.

Основополагающим для всех определений жизни, по Дильтею, является ее временная характеристика — темпоральность, проявляющаяся в «течении жизни», одновременности, последовательности, временного интервала, длительности, изменения. Переживание времени определяет содержание нашей жизни как беспрестанное движение вперед, в котором настоящее становится прошлым, а будущее — настоящим. Дильтей был озабочен также проблемой «непроницаемости» жизни для ее познания средствами естествознания, которое обладает «всеобщим схематизмом» в понятии причинности, господствующей в физическом мире и в специфической методологии. Он стремился разработать иные категории, необходимые для методологии наук о духе, дать определения нашего отношения к жизни через *понимание*, категории значения, ценности, цели, развития и идеала. Особыми возможностями познания жизни об-

¹ Дильтей В. Введение в науки о духе. Опыт полагания основ для изучения общества и истории // Собр. соч.: В 6 т. М., 2000. Т. 1. С. 274.

ладает поэзия, которая связана с «комплексом действий жизни», с переживаемым или понимаемым событием. Поэт вновь создает в своих переживаниях отношение к жизни, утраченное при интеллектуальном подходе и под воздействием практических интересов. Глубины жизни, недоступные наблюдению и рассудку, извлекаются на свет. В поэзии не существует метода понимания жизни, явления жизни не упорядочены, она становится непосредственным выражением жизни как свободное творчество, придающее зримое событийное выражение значимости жизни. В отличие от поэта историк, также стремящийся познать жизнь, выявляет и упорядочивает взаимосвязь действия, осознает реальный ход событий жизни. Здесь выясняется очень важный момент: проявления жизни одновременно предстают как репрезентация всеобщего. История обнаруживает себя как одна из форм проявления жизни, как объективация жизни во времени, организация жизни в соответствии с отношениями времени и действия — никогда не завершаемое целое¹.

Не менее значимым подходом для познания социальной реальности, повседневной жизни стало введение Э. Гуссерлем понятия «жизненного мира», в частности, как «смыслового фундамента» науки. «Жизненный мир» — это мир «субъективно-соотносительного», в котором присутствуют наши цели и устремления, обыденный опыт, культурно-исторические реалии, не тождественные объектам естественно-научного анализа. Стремление обратиться к «точке зрения жизни», особенно проявившееся в поздней философии Гуссерля, привело к постижению «жизни сознания», его отдельных переживаний, а также скрытых элементов сознания в бытийной значимости его целостности. «Жизненный мир» и смыслополагание, рассматриваемые в качестве основы всякого опыта, изменили представление о понятии научной объективности, представшей как частный случай². Обращение к «деятельной жизни», по существу, свело на нет противоположность между природой и духом. Используя понятие «жизнь», Гуссерль стремился преодолеть наивность и мнимость контроверзы идеализма и реализма, показать внутреннюю сопряженность субъективности и объективности как «взаимосвязи переживаний».

Идеи Гуссерля и особенно понятие «жизненный мир» оказали существенное влияние на становление такого современного направления, как феноменологическая социология. Ее основатель австрийский философ и социолог А. Шюц включал понятие «жизнь» в определение «социальной реальности», под которой он понимал «сумму объектов и событий в социокультурном мире в том виде, как они воспринимаются в опыте обыденного мышления людей, живущих повседневной жизнью среди других людей,

¹ См.: Дильтей В. Категории жизни // Вопросы философии. 1995. № 10. С. 135—139.

² См.: Гуссерль Э. Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология. СПб., 2004. С. 74—80, 166—199.

связанных с ними множеством отношений и взаимодействий»¹. «Выдающийся вклад Гуссерля в социальные науки» он видит «в богатстве его анализа, относящегося к проблемам жизненного мира», той самой социальной реальности, которую изучают социальные и гуманитарные науки, базирующиеся «на объектах мышления, сформированных в рамках обыденного сознания людей, живущих повседневной жизнью в социальном мире»².

Особый поворот проблемы — категория жизни в онтологическом и культурно-историческом аспектах, который разрабатывал М. Хайдеггер, признававший, что проблема смысла человеческой жизни — одна из фундаментальных во всей западной философии. Но что это за действительность — жизнь? Ответ на этот вопрос и становится для Хайдеггера определяющим при рассмотрении проблемы в целом. Дильтей выделял в жизни определенные структуры, но он не ставил вопрос: каков же смысл бытия как нашего собственного бытия здесь и теперь? Хайдеггер стремился прояснить в человеке именно бытийные характеристики, увидеть человеческое бытие таким, каким являет оно себя в «повседневном здесь-бытии» (*Dasein*). Изначальная данность здесь-бытия в том, что оно пребывает в мире. Жизнь и есть такая действительность, которая пребывает в этом мире, причем так, что она обладает этим миром. Жизнь и ее мир никогда не бывают рядоположенными, жизнь *обладает* своим миром. Но человек в повседневности не принадлежит самому себе, «бытие-в-мире — это совместное бытие друг с другом».

Можно ли путем такого описания прийти к понятию жизни и как мое собственное здесь-бытие может быть дано в целом? Хайдеггер видит в этом проблему, так как если жизнь предстала в целом, как готовая, то она окончилась, ее более нет; если она длится, «живая», то не может быть взята как завершенность, целостность. Жизнь в существенном отношении не завершена, перед ней всегда остается еще часть. Выход из этой трудности он видит в преодолении понимания жизни как процесса, взаимосвязи переживаний, которая где-то прервется. Существование здесь, или здесь-бытие, должно быть понято как *бытие временем...* «Человеческая жизнь не проходит во времени, но она есть само время». Очевидно, что Хайдеггер предложил свой — онтологический — вариант категориального осмысления жизни и способ введения этого понятия в текст философского рассуждения, тем самым преодолевая столь нежелательную «иррациональность», а по существу признавая правомерным другой тип рациональности.

В целом очевидно, что за термином «жизнь» в философском контексте стоит не логически строгое понятие или тем более категория, но скорее феномен, имеющий глубокое, культурно-историческое и гуманитарное содержание. Как бы ни менялись контекст и теоретические предпосылки

¹ Шюц А. Избранное: Мир, светящийся смыслом. М., 2004. С. 55.

² Там же. С. 60—61.

осмысления и разработки этого понятия, именно оно, при всей многозначности и неопределенности, дает возможность ввести в философию представление об историческом человеке, существующем среди людей в единстве с окружающим миром, позволяет преодолеть абсолютизацию субъектно-объектного подхода, существенно дополнить его «жизненным, историческим разумом», выйти к новым формам рациональности. С введением в философию познания рационально осмысленной категории «жизнь», тесно связанной с эмпирическим субъектом, происходит расширение сферы рационального, введение новых его типов и понятий, средств концептуализации, а также принципов перехода иррационального в рациональное, что осуществляется постоянно в естественно-научном и гуманитарном познании и должно быть также признано в качестве законной процедуры в развитии философского знания и теории культуры.

Категория «жизнь» — базовая для самых различных гуманитарных и социальных исследований специального характера, широко обсуждаемая проблема этих наук. Разработано множество конкретных способов описания и приемов рационального «схватывания» реальной жизни в текстах и теоретических построениях. Так, Ю.М. Лотман применил «структуральный подход» для решения проблемы сходства искусства и жизни. Он был озабочен созданием новой методологии гуманитарных наук, разработкой новых методов мышления в этой области, в частности на основе формализации и введения математических и структурно-семиотических методов. Однако до решения этой задачи было слишком далеко, а кроме того, требовался предварительный эпистемологический анализ гуманитарного знания, что и нашло, в частности, отражение в размышлениях ученого о способах и возможностях соотношения искусства и жизни. Тем самым категория жизни была с необходимостью включена в исследование проблемы. По Лотману, искусство есть средство познания жизни, и осуществляется это путем воссоздания жизни художественными средствами. «Наивный критерий» при оценке произведения — сходство с жизнью, однако любое приближение искусства к жизни все больше обнаруживает их различие, растет осознание этого различия, что входит как необходимый структурный элемент в анализ¹.

Таким образом, «жизнь» как слово обыденного языка, всегда широко применявшееся в гуманитарных и социальных текстах, все более обретает категориальный статус в философии, осознается как необходимое понятие, научный термин в сфере наук о духе и культуре. С развитием методологии этих областей знания, утверждением их научного статуса потребность в понятии жизни как социокультурной жизнедеятельности будет возрастать, поскольку, являясь базовым, оно успешно сочетает в

¹ См.: Лотман Ю.М. Лекции по структуральной поэтике // Ю.М. Лотман и тартуско-московская семиотическая школа. М., 1994. С. 32—41.

себе как единичное, индивидуальное, так и всеобщее, представленное в науках об обществе и культуре.

4.6. Время, пространство, хронотоп в социальном и гуманитарном знании

Если в науках о культуре и обществе ученые и принимают факт существования времени, то они чаще всего не озабочены тем, чтобы выяснить, как этот факт (или полное отвлечение от него) влияет на содержание и истинность знания. Более того, отвлечение от темпоральных характеристик явления, от историзма часто рассматривается как условие объективной истинности, преодоления релятивизма. Описание времени и пространства в социально-гуманитарном знании существенно отличается от их представления в естествознании. Основные особенности состоят в том, что развитие знания в науках о духе и культуре уже имеет в качестве неявной базовой предпосылки некоторую картину мира, включающую естественно-научные представления о пространстве и времени. Не обращаясь к ним напрямую и не всегда осознавая их неявное присутствие, гуманитарии создают свои тексты на основе этих предпосылок. Вместе с тем в этих текстах формируются или применяются представления о пространстве и времени, характеризующие социум, культуру, историю, духовный мир человека, которые не имеют физической или биологической природы. Это социально-исторические время и пространство человеческого бытия и бытия человеческой культуры¹.

Рассмотрение проблемы времени в гуманитарном знании может опереться на важнейшие идеи философов, размышлявших о природе времени и пространства. Из концепции времени Канта следуют две идеи, важные для выяснения как форм присутствия времени в познании, с одной стороны, так и способов познания самого времени — с другой. Первая — это идея об априорности (*a priori* — до опыта) времени как необходимым представлении, лежащем в основе всего познания как его «общее условие возможности». Оно представлено аксиомами, главными из которых являются следующие: время имеет только одно измерение; различные времена существуют не вместе, а последовательно. Эти основоположения имеют значения правил, по которым вообще возможен опыт как следствие чувственного созерцания, они наставляют нас до опыта, а не посредством опыта, как априорное знание они необходимы и строго всеобщие².

¹ См.: Трубников Н.Н. Время человеческого бытия. М., 1987.

² См.: Кант И. Критика чистого разума. М., 1994. С. 33, 55—57, 59.

Признавая, что кантовская идея априорности времени имеет фундаментальное значение для философии познания в целом, независимо даже от трактовки самого происхождения априорности, будем исходить из того, что априорность представлений о времени укоренена в культуре, в материальной и духовной деятельности человека. Однако известно, что каждое новое поколение обретает представления о времени не только как следствие собственной деятельности и опыта (*a posteriori* — после опыта), но и как наследование готовых форм и образцов, т.е. уже имеющих в культуре представлений о времени. Необходимо признать, что представления о времени априорны и для абстрактно-логического познания, и интуиции — в целом, для рассудка и разума. В этом случае имеет место априорность всеобщего и необходимого теоретического знания, допытного и внепытного по самой своей сущности.

Вторая важная идея, следующая из кантовского понимания времени, — это видение его как «формы внутреннего чувства, т.е. созерцания нас самих и нашего внутреннего состояния», как «непосредственного условия внутренних явлений (нашей души)», определяющего отношение представлений в нашем внутреннем состоянии¹. Из этих высказываний видно, что Кант ставит проблему «субъективного» времени, понимая, что, в отличие от физического, это собственно человеческое время — длительность наших внутренних состояний. И сразу следует подчеркнуть, что имеется в виду не биофизическая характеристика процессов психики и не субъективное переживание физического времени (например, один и тот же интервал переживается по-разному в зависимости от состояния сознания и эмоционального настроения), а время «внутренних явлений нашей души», *бытийственная* (объективная) характеристика нашей экзистенции. Эта фундаментальная идея Канта о соотношении субъекта и времени, как известно, подверглась широкой критике, но одновременно послужила толчком для развития нового понимания времени в таких направлениях, как философия жизни, феноменология и экзистенциализм, а также социально-гуманитарного знания.

Французский мыслитель А. Бергсон, разработавший концепцию времени как длительности, «дления» (*durée*), пересматривал все основные понятия философии с точки зрения этой концепции, в том числе главные категории теории познания — субъект и объект. Он пришел к выводу, что «их различия и их соединения должны быть поставлены скорее в зависимость от времени, чем от пространства»². Полемизируя с Кантом, он вместе с тем вдохновляется его идеями о времени как «внутреннем чувстве», о связи с ним субъективности. Однако время для него не априорная форма внутреннего созерцания, но непосредственный факт со-

¹ См.: Кант И. Указ. соч. С. 56, 57.

² Бергсон А. Материя и память // Собр. соч.: В 4 т. М., 1992. Т. 1. С. 201.

знания, постигаемый внутренним опытом. Как длительность, время предстает неделимым и целостным, предполагает проникновение прошлого и настоящего, творчество (творение) новых форм, их развитие. Введение Бергсоном понятия длительности свидетельствует об определенной философской переориентации, связанной со становлением исторического самосознания науки, с исследованием методологии исторического познания, попытками описывать саму реальность как историческую. Он осознает, что время человеческого, духовного и социального существования — это иная реальность, исследуемая и описываемая другими методами, нежели физическая реальность.

Подобный подход является главным в феноменологии. Э. Гуссерль поясняет, что, «когда мы говорим об анализе сознания времени, о временном характере предметов восприятия, памяти, ожидания, может показаться, конечно, что мы уже допускаем как будто объективное течение времени и затем, по существу, изучаем только субъективные условия возможности интуитивного постижения времени... Мы допускаем, конечно, и существующее время, однако, это не есть время мира опыта, но имманентное время протекания сознания»¹. Вопрос о том, как мы осознаем время, перерастает у Гуссерля в вопрос о временности сознания, и основной смысл заключается в том, что сознание «внутри себя» конституирует время, но не «отражает» его, не считает его с объектов и в то же время само раскрывается как временное. Итак, феноменологический метод анализа времени — это исключение объективного времени и рассмотрение внутреннего сознания времени на двух уровнях схватывания длительности и последовательности — уровне осознания времени и уровне темпоральности самого сознания. Феноменологические представления существенно меняют традиционные, часто упрощенные, наивно-реалистические представления о времени, преодоление которых служит условием понимания специфики времени в сфере «духа», общества и культуры.

Для понимания природы времени в познании и способов его описания особую значимость имеют опыт и идеи герменевтики. Время осмысливается здесь в различных формах: как темпоральность жизни, как роль временной дистанции между автором (текстом) и интерпретатором, как параметр «исторического разума», элемент биографического метода, компонент традиции и обновляющихся смыслов, образцов. Поэтому прежде всего значимо то, что в герменевтике, и в первую очередь у В. Дильтея, время становится внутренней характеристикой *жизни* субъекта, ее первым категориальным определением, основополагающим для всех иных определений. Время рассматривается как особого рода категория духовного мира, обладающая объективной ценностью, необходимая для того, чтобы показать реальность постигаемого в переживании. Диль-

¹ Гуссерль Э. Собр. соч. Т. 1. Феноменология внутреннего сознания времени. М., 1994. С. 6.

тей специально обратился к методологии исторического познания, наук о духе, культуре, и проблема времени разрабатывалась им уже в контексте «критики исторического разума». Он тесно увязал развитие общей теории понимания и интерпретации с развитием методологии истории, историзмом, что, в свою очередь, предполагает выявление их связи с определенным пониманием времени, с разведением значения этих категорий в естественных и гуманитарных науках. В естествознании время связано с пространством и движением, с понятием каузальности; оно делится на точно ограниченные отрезки, на происходящие в них процессы, что возможно, если время сводится к пространственным процессам. В науках о духе и культуре время носит исторический характер, тесно связано с внутренним смыслом и памятью, которая служит ориентации в настоящем и будущем. В историческом времени ничто не ограничивается и не обособляется, прошлое и будущее одновременно проникнуты друг другом, настоящее всегда включает в себя прошлое и будущее.

В герменевтике существует еще один опыт осмысления времени, также значимый для понимания методологии социально-гуманитарных наук. Речь идет о «герменевтическом значении временного отстояния», как определил эту проблему Г. Гадамер в главном своем труде «Истина и метод». За этим стоит постоянно возрождающийся вопрос: как интерпретировать текст — из времени автора или из времени истолкователя (разумеется, если их время не совпадает)? Известно, что более позднее понимание текста обладает преимуществом: оно может быть более глубоким по отношению к изначальной трактовке, что говорит о неснимаемом различии между ними, заданном исторической дистанцией.

Этот подход предполагает иные оценки роли времени в герменевтическом понимании и интерпретации. «Временное отстояние» не является некоей пропастью, которую необходимо преодолевать, как полагает наивный историзм, требующий для получения объективности погружения в «дух изучаемой эпохи», в ее образы, представления и язык. Необходимо позитивно оценить отстояние во времени как продуктивную возможность понимания исторического события, поскольку время — это непрерывность обычаев и традиций, в свете которых предстает любой текст. Исследователи истории даже усиливают оценку значимости временного отстояния, полагая, в отличие от наивного историзма, что временная дистанция является условием объективности исторического познания. Это объясняется рядом факторов, связанных с отстоянием во времени, в частности, с тем, что историческое событие должно быть относительно завершено, обрести целостность, освободиться от всех преходящих случайностей, что позволит достичь обозримости, преодолеть сиюминутность и личный характер оценок. Собственно герменевтическое видение проблемы отстояния во времени состоит в том, что дистанция позволяет проявиться подлинному смыслу события. Но если речь идет о подлинном смысле *текста*, то его проявление

не завершается, это бесконечный процесс во времени и культуре. Таким образом, подчеркивает Гадамер, «временное отстояние, осуществляющее фильтрацию, является не какой-то замкнутой величиной — оно вовлечено в процесс постоянного движения и расширения. ... Именно это временное отстояние, и только оно, позволяет решить собственно критический вопрос герменевтики: как отделить *истинные* предрассудки, благодаря которым мы *понимаем*, от *ложных*, в силу которых мы *понимаем превратно*»¹.

Характеризуя герменевтические подходы к времени, следует привести значимые результаты, полученные современным французским философом П. Рикёром, известным исследователем гуманитарного знания в связи с проблемой времени. Опираясь на рефлексивную философию, феноменологию и герменевтику, обращаясь к истории, художественной литературе, истории философии, он представил эту проблему совершенно по-новому. Исследуя «формы повествовательности» (рассказ, нарратив), «время рассказа и рассказ времени», «вымышленный опыт времени», вводя новые понятия и категории, Рикёр с позиций гуманитарного знания исследует и осмысливает временной человеческий опыт, включает личностное время во время человечества, в целом создает новый понятийный аппарат методологии гуманитарного знания, используя понятия времени и истории. Новые аспекты и способы постижения проблемы времени социально-исторического бытия открыты им при исследовании исторического знания в связи со свойствами человеческой субъективности — «слоя памяти и истории», под которым обнаруживается «мир забвения». В этом фундаментальном исследовании в качестве одной из многих тем рассматриваются пространственность и темпоральность, свойственные индивидуальной и коллективной живой памяти. Применяемое в историографии архивирование предполагает изменение этого соотношения, судьбы пространства и времени связываются воедино. «При переходе от памяти к историографии одновременно претерпевают изменения пространство, в котором перемешаются протагонисты рассказанной истории, и время, в котором разворачиваются изложенные события»². Описание идет от индивидуальной «пространственности телесной» и окружающей среды к памяти коллективной, связанной с местами, освященными традицией (места памяти). Пространственность в географии выступает параллельно к темпоральности истории.

Обоснование фундаментальности «нефизического», исторического, экзистенциального времени связано с именем М. Хайдеггера, с осуществленным им «онтологическим поворотом» в трактовке герменевтического понимания, что изложено в его главном труде «Бытие и время». Если для Хайдеггера вообще встает вопрос о смысле бытия, то в качестве

¹ Гадамер Х.Г. Истина и метод. Основы философской герменевтики. М., 1988. С. 353.

² Рикёр П. Память, история, забвение. М., 2004. С. 205. См. также: Рикёр П. Время и рассказ. Т. 1. СПб., 1999. Т. 2. СПб., 2000.

этого смысла обнаруживается время. Оно предстает как тот горизонт, внутри которого вообще достигается понимание бытия. Эта иная, чем традиционно «физическая», трактовка онтологии времени, более глубинная, не только предваряющая вычленение некоторых конкретных форм времени, но иначе воспринимающая сам «статус» времени в понимании бытия, в понимании человека, его существования и познавательной деятельности. Обращение к трактовке проблемы времени и познания Хайдеггером плодотворно не только в ее глубинных смыслах, но и в обогащении самого круга исследуемых проблем, часто совершенно неожиданных и, по существу, не исследованных. Среди многих примеров можно указать на идеи «Пролегоменов к истории понятия времени», где, в частности, он вводит понятия «вневременных предметов», которые являются темой математических исследований, а также «надвременных», вечных предметов метафизики и теологии¹. Очевидно, что такой поворот темы особенно значим для проблемы времени в научном познании.

Опираясь на идеи ведущих философских учений о времени, обратимся к конкретным областям социально-гуманитарного знания для рассмотрения опыта понимания времени и способов его представления в этой сфере.

Проблема времени в гуманитаристике фундаментальна, в той или иной степени она исследуется давно, однако скорее эмпирически, описательно, нежели концептуально. Проблема социального времени, специфика исторического времени, природа времени в различных социальных и гуманитарных науках — вот наиболее распространенные направления исследований, т.е. само течение времени порождает изменение. Такой подход соответствует достаточно давно осуществленному П. Сорокиным и Р. Мертоном различению «астрономического» и «социального» времени², долгое остававшееся без внимания, хотя параллельно, например, в экономической литературе также нащупывалось различие времени двух типов — времени как «схемы мышления» и времени как «двигателя опыта». В исторических исследованиях присутствуют оба типа времени, хотя и в «разных пропорциях», что также зависит от того, идет ли речь о времени наблюдающего или действующего субъекта. Познание исторического времени происходит в «пространстве социальных наук», в частности политологии, экономики, социологии и психологии.

Особая тема, которой пока посвящено незаслуженно мало работ, — это введение фактора времени в художественные тексты, выяснение его роли, образа и способов присутствия, обратимости, изменения скорости протекания и многих других свойств, не присущих реальному физическому времени, но значимых в искусстве, культуре в целом. Так, М.М. Бахтин

¹ См.: Хайдеггер М. Пролегомены к истории понятия времени. Томск, 1998. С. 12.

² См. о таком различии: Трубников Н.Н. Время человеческого бытия. М., 1989; Савельева И.М., Полтаев А.В. История и время. В поисках утраченного. М., 1997.

соединяет сознание и «все мыслимые пространственные и временные отношения» в единый центр. Переосмысливая категории пространства и времени в гуманитарном контексте, он ввел понятие хронотопа как конкретного единства пространственно-временных характеристик для конкретной ситуации. Бахтин оставил своего рода модель анализа темпоральных и пространственных отношений и способов их «введения» в художественные и литературоведческие тексты. Взяв термин «хронотоп» из естественно-научных текстов А.А. Ухтомского, Бахтин не ограничился натуралистическим представлением о хронотопе как физическом единстве, целостности времени и пространства, но наполнил его гуманистическими, культурно-историческими и ценностными смыслами. Он стремится раскрыть роль этих форм в процессе художественного познания, «художественного видения». Обосновывая также необходимость единого термина, Бахтин объясняет, что в «художественном хронотопе» происходит «пересечение рядов и слияние примет» — «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»¹.

В контексте исторической поэтики Бахтина и выявления изобразительного значения хронотопов не должен остаться незамеченным феномен, обозначенный как *субъективная игра временем, пространственно-временными перспективами*. Это специфическое для художественной, вообще гуманитарной реальности явление — трансформация времени или хронотопа под воздействием «могучей воли художника». Столь пристальное внимание самого Бахтина к «субъективной игре» и богатство выявленных при этом форм времени заставляют предположить, что за художественным приемом есть и более фундаментальные свойства и отношения. Наиболее ярко «игра временем» проявляется в авантюрном времени рыцарского романа, где время распадается на ряд отрезков, организовано «абстрактно-технически», возникает «в точках разрыва (в возникшем зиянии)» реальных временных рядов, где закономерность *вдруг* нарушается. Здесь становятся возможными гиперболизм — растягивание или сжимание — времени, влияние на него снов, колдовства, т.е. нарушение элементарных временных (и пространственных) отношений и перспектив.

Богатые возможности для эпистемологии таит в себе также бахтинский текст о времени и пространстве в произведениях Гете, обладавшего «исключительной хронотопичностью видения и мышления», хотя умение видеть время в пространстве; в природе отмечалось Бахтиным также у О. де Бальзака, Ж.Ж. Руссо и В. Скотта. Он по-особому прочитал гетевские тексты.

¹ Бахтин М.М. Формы времени и хронотопа в романе: Очерки по исторической поэтике // Литературно-критические статьи. М., 1986. С. 121—122.

На первое место поставил его «умение *видеть время*», идеи о зримой форме времени в пространстве, полноте времени как синхронизме, сосуществовании времен в одной точке пространства, например тысячелетнем Риме — «великом хронотопе человеческой истории». Вслед за Гете он подчеркивал, что само *прошлое* должно быть *творческим*, т.е. *действенным в настоящем*. Бахтин отмечал, что Гете «разносил рядом лежащее в *пространстве* по разным *временным ступеням*», раскрывал современность одновременно как разновременность — остатки прошлого и зачатки будущего; размышлял о бытовых и национальных особенностях «чувства времени»¹.

В целом размышления над текстами Бахтина о формах времени и пространства в художественных и гуманитарных текстах приводят к мысли о возможности превращения хронотопа в универсальную, фундаментальную категорию, которая может стать одним из принципиально новых оснований эпистемологии, до сих пор в полной мере не освоившей и даже избегающей конкретных пространственно-временных характеристик знания и познавательной деятельности.

4.7. Коммуникативность в науках об обществе и культуре: методологические следствия и императивы

Проблема коммуникативности исследуется сегодня в различных направлениях и аспектах. Во-первых, как передача информации с помощью различных социальных институтов и структур, в первую очередь СМИ, которые собирают, перерабатывают и распространяют информацию. Следствия этого процесса самые разнообразные — от прямой передачи информации до воздействия на сознание и поведение участника коммуникации. Одно из социальных последствий этого процесса — возникновение «второй реальности», символической, виртуальной, замещающей саму действительность и выдающей себя за нее. Безусловно, такого рода коммуникативность оказывает значительное влияние на существование и развитие наук об обществе и культуре, по сути, отбирая их базовую функцию «фабрики смыслов», реализуемую через систему образования. Во-вторых, коммуникативность исследуется как профессиональное общение внутри наук, в том числе социально-гуманитарных, где главными коммуникационными структурами являются научные сообщества, кафедры, лаборатории, институты, публикации и экспертизы, конференции, симпозиумы, семинары, системы научно-технической информации, а также «невидимые колледжи» — нефор-

¹ Бахтин М.М. Эстетика словесного творчества. М., 1986. С. 220—223.

мальные объединения, личное общение конкретных ученых. Коммуникации реализуются через такие формы общения, как сотрудничество, соавторство, ученичество и принадлежность к научной школе.

В последнее время в рамках социологии складываются новые парадигмы для социального познания, опирающиеся на «социологию человека и среды» и теорию социальной коммуникации как универсального социокультурного механизма. В этой концепции особое место отводится «режиму диалога» и «текстовой деятельности» как основным механизмам коммуникации в обществе (исследования Т.М. Дридзе). Эти аспекты коммуникативности исследуются социологией и науковедением, но они не обращаются к эпистемологическим проблемам, выясняющим, как коммуникативность влияет на сам процесс получения знания, на его методы и формы, каковы философские смыслы феномена коммуникации в познавательном процессе.

В методологии и философии науки разрабатывается идея о коллективном субъекте как носителе познавательного процесса — одного из видов коммуникативной деятельности. Индивидуальный субъект включен одновременно в различные системы познавательной деятельности, с их стандартами и нормами, которые интегрируются в нем в некоторую целостность, являющуюся необходимым условием его единства. Межлические коммуникации относятся к «глубинной структуре» познающего субъекта, затрагивают его сущность. В науке коммуникации предстают как диалог и рациональная критика, «при этом речь идет не о детерминации, а именно о свободном принятии, основанном на понимании в результате коммуникации. ...Это взаимная деятельность, взаимодействие свободно участвующих в процессе равноправных партнеров, каждый из которых считается с другим, и в результате которой оба они изменяются. Такой подход предполагает нередуцируемое многообразие, плюрализм разных позиций, точек зрения, ценностных и культурных систем, вступающих друг с другом в отношения диалога и меняющихся в результате этого взаимодействия»¹. Эти идеи представляются особенно значимыми для понимания когнитивных следствий коммуникативной составляющей познания.

Коммуникативный аспект познания наряду с культурно-историческим, социально-психологическим и лингвистическим аспектами в полной мере выражает социокультурную природу познания. Коммуникации складываются в целостную систему различных интересубъективных, межличностных, массовых формальных и неформальных, устных и письменных связей и отношений и тем самым предстают как феномен, чутко улавливающий и фиксирующий изменения ценностных ориентаций научных сообществ, смену парадигм, исследовательских программ, отражающих,

¹ Лекторский В.А. Эпистемология классическая и неклассическая. М., 2001. С. 46.

в конечном счете, изменения в социально-исторических отношениях и культуре в целом. Именно в процессе профессионального общения, формального и неформального, непосредственного и опосредованного, происходит социализация ученого, т.е. становление его как субъекта научной деятельности, освоение им не только специальной информации, но самого способа видения, парадигмы, традиций, а также системы предпосылочного знания — философско-мировоззренческого и методологического. Одновременно в процессе общения происходит стратификация познавательных структур, что в конечном счете определяет преобладание тех или иных концепций, подходов и направлений исследования¹.

Выявление познавательных следствий коммуникативной рациональности представляется необходимым и плодотворным направлением при изучении методологии гуманитарных и социальных наук. Особое значение имеют конвенции, соглашения, введение или исключение которых является одной из универсальных процедур познания наряду с отражением, репрезентацией и интерпретацией. Познавательная конвенция предполагает введение норм, правил, знаков, символов, языковых и других систем на основе договоренности и соглашения субъектов познания. Это, в свою очередь, ставит такие проблемы, как объективные и субъективные предпосылки и основания конвенций, способы введения и исключения конвенций в обыденном и научном познании, искусственность конвенции и проблема истинности знания, явные и неявные конвенции в познании, их зависимость от традиций, системы ценностей и культурно-исторических предпосылок.

Можно вычленил следующие эпистемологические типы и функции общения, влияющие на ход научно-познавательной деятельности и ее результат — знание. Это оформление знания в виде определенной объективированной системы, т.е. в виде текстов (формальная коммуникация); применение принятого в данном научном сообществе унифицированного научного языка, стандартов и конвенций, формализаций для объективирования знания; передача системы предпосылочного знания (мировоззренческих, методологических и иных нормативов, принципов и т.д.); передача способа видения, парадигмы, научной традиции, неявного знания, не выраженного в научных текстах и передаваемого только в совместной научно-поисковой деятельности. Следствием общения в познавательной деятельности становится также реализация на логико-методологическом уровне диалогической формы развития знания и применение соответственно таких «коммуникативных форм» познания, как аргументация, обоснование,

¹ Следует отметить, что Ю. Хабермас ввел понятие «коммуникативная рациональность», что предполагает вместо отношения частного субъекта к чему-либо в объективном мире — межличностные отношения, в которые вступают субъекты, осуществляющие познание. См.: *Habermas J. Theorie des kommunikativen Handelns*. Bd. 1. Fr./ M., 1981. S. 7—8; *Хабермас Ю. Моральное сознание и коммуникативное действие*. СПб., 2000.

объяснение, опровержение и тому подобные формы, направленные лично участнику общения. Очевидно, что профессиональное общение, различного рода коммуникации существенно обогащают средства и формы, а также возможности познавательной деятельности субъекта научного познания. Важнейшими и очевидными конвенциями в научно-познавательной деятельности являются языки (естественные и искусственные), другого рода знаковые системы — модели, схемы, таблицы, а также логические правила, эталоны, единицы и приемы измерения, когнитивные стандарты в целом. Они не рассматриваются при этом как некие самостоятельные сущности, произвольно «членящие» мир и навязывающие человеку представления о нем, но понимаются как исторически сложившиеся и закреплённые *соглашением* конструкты, имеющие объективные предпосылки, отражающие социокультурный опыт человека, служащие конструктивно-проективным целям познания и коммуникации в целом.

Наивно-материалистические представления о природе научного познания часто подвергали критике конвенциональность, считая ее произволом и субъективностью. Однако если не сводить познание только к отражательным процедурам и признать коммуникативную природу познавательной деятельности, то многие «механизмы» и результаты познания должны быть переоценены. Так, часто подвергаются критике размышления известного в мировой науке французского ученого А. Пуанкаре о научном познании, природе гипотез, законов, принципов, тогда как они должны получить высокую конструктивную оценку. Высказанные им в статье «Наука и гипотеза» идеи о «свободном соглашении» или «замаскированном соглашении», лежащие в основе науки, безусловно, отражают искренний и внимательный взгляд естествоиспытателя на познавательную деятельность и природу знания. Пуанкаре полагал, что «замаскированное соглашение» или условные (гипотетические) положения представляют собой продукт свободной деятельности нашего ума. Они налагаются на науку (не на природу!), которая без них была бы невозможна. Однако, подчеркивает ученый, они не произвольны: опыт не просто предоставляет нам выбор, но и руководит нами, помогая выбрать путь¹.

Проблема конвенций, как показал известный методолог XX в. К. Поппер, возникает и в случае постановки общей проблемы выбора теории, что также предполагает определенные коммуникации ученых. Но при этом возникает целый ряд вопросов: если возможно для одних и тех же эмпирических данных построить несколько конкурирующих теорий, то на основе чего осуществляется их выбор? Не является ли он произвольным, конвенциональным? Какую роль при этом играют внеэмпирические критерии (например, удобства и простоты или принципы историзма и системности)? Отвечая на эти вопросы, Поппер, в частности, сравнивал свою позицию с

¹ См.: Пуанкаре А. О науке. М., 1983. С. 8—9.

позицией конвенционалиста следующим образом. Поскольку выбор не определяется опытным оправданием высказываний или логическим «следованием» теории из опыта, то выбирают наиболее пригодную для выживания теорию, которая выдержала жесткие проверки и как инструмент оказалась наиболее продуктивной. В конечном счете, как и конвенционалисты, Поппер принимает «соображения полезности»: «...окончательно решает судьбу теории только результат проверки, то есть соглашение о базисных высказываниях. Вместе с конвенционалистом я заявляю, что выбор каждой отдельной теории есть некоторое практическое действие»¹. Он полагает, что «философия конвенционализма заслуживает большого уважения за то, что она помогла прояснить отношения между теорией и экспериментом». В целом Поппер оценивает конвенции и конвенционалистский подход не однозначно, поддерживая ряд его положений, выявляющих когнитивную значимость договоренности, но принципиально не соглашаясь с другими, абсолютизирующими конвенциональные моменты в научном познании, что, по-видимому, является вполне разумной позицией, хотя аргументы за и против могут быть различными.

Проблема конвенций в социальном и гуманитарном познании имеет самые разнообразные аспекты и решается по-разному в зависимости от исходного понимания природного и социального, а также их соотношения. И здесь мы встречаем интересные рассуждения Поппера, который общие предпосылки и особенности конвенциональности обсуждал в одном из самых известных своих исследований — «Открытом обществе», посвятив конвенциям целую главу «Природа и соглашение». Он напомнил об истории различения, в частности в древнегреческой философии, законов природы и норм как установленных конвенций в обществе. В отличие от природных законов, нормативные регулярности, порождаемые коммуникациями, не являются вечными, неизменными, поскольку вводятся самими людьми и ими же могут быть изменены или даже отменены. Если нормы устанавливаются соответственно идеалу, то идеал — это тоже феномен, создаваемый человеком, ответственность которого сохраняется.

Поппер отмечает, что введение нормы является фактом, но сами нормы фактом не являются, они остаются соглашениями, и невозможно вывести предложение, утверждающее норму, из предложения, утверждающего факт. Необходимо учесть, что сама искусственность конвенций — это «не то, что они были сознательно сконструированы; а то, что люди могут их оценивать и изменять, т.е. нести за них моральную ответственность». В самом деле, нельзя же считать, что «принятие нравственных решений есть процесс всего лишь "естественный", протекающий на физико-химическом уровне»². Однако это не значит, что все «социоло-

¹ Поппер К. Логика и рост научного знания. М., 1983. С. 144—145.

² Поппер К. Открытое общество и его враги. Т. 1. Чары Платона. М., 1992, С. 99.

гические законы» имеют природу искусственных норм. Законы, связанные с экономическими процессами и функционированием социальных институтов, аналогичны законам природы. Но их выполнение в значительной степени зависит от установленных норм; в социальных институтах сочетаются те и другие, так же, как, например, механические двигатели работают не только по законам механики, но их конструкция предполагает и выполнение определенных норм-конвенций, проектов и схем. Итак, Поппер имеет основание настаивать на том, что необходимо осознавать различие между законами, введенными человеком и основанными на соглашениях, и законами природы, неподвластными человеку и обществу. В каждом явлении, событии, процессе, к которым причастен человек, необходимо обнаруживать и выявлять специфическое сочетание и взаимодействие этих законов и норм-конвенций. Обращение к «понимающей социологии» М. Вебера позволяет подтвердить постоянное присутствие различных видов соглашения в базовых формах социального действия, в том числе связанных непосредственно с познанием. Стоит отметить одну тонкость, на которую Вебер специально обращает внимание. Ситуация обычно усложняется, и реальное поведение может быть одновременно «ориентировано на несколько систем установлений, которые по принятому в них конвенциональному мышлению в смысловом отношении “противоречат” друг другу, однако тем не менее параллельно сохраняют свою эмпирическую “значимость”. ...Индивид ориентирует свое поведение на эти конвенциональные предписания; однако, скрывая свои действия, он ориентируется на требования закона»¹. В главе «Согласие» цитируемой работы Вебер вводит и соотносит ряд близких, но не тождественных понятий, характеризующих коммуникативность: общность, в частности языковая общность; «значимое» согласие и действия, основанные на согласии; наконец, договоренность — эксплицитная (легальная, явная) и молчаливая (неявная).

Социологи, размышляющие о специфике конвенций в социологических исследованиях, отмечают, что, в отличие от естествознания, где, например, соглашение относительно выбора единиц измерения является в большинстве случаев тривиальностью, в социальном познании принятие таких конвенций оборачивается трудноразрешимой проблемой квантификации качественных свойств и характеристик. Так, в конкретно-социологических исследованиях качественные характеристики (например, социальная принадлежность, мнения людей и т.п.) не имеют установленных эталонов измерения и конструируются в соответствии с природой изучаемого объекта и согласно гипотезе исследования. Практические возможности измерений существенно зависят от умения ис-

¹ Вебер М. О некоторых категориях понимающей социологии // Избр. произв. М., 1990. С. 514.

следователя найти или изобрести, обосновать надежную измерительную процедуру, добиться ее принятия научным сообществом.

4.8. Проблема истинности и рациональности в социально-гуманитарных науках

Проблема истинности и рациональности — центральная проблема науки. Ее решение исторически изменчиво, но при всех изменениях цель научной деятельности остается направленной на получение истины, на формирование стандартов научной рациональности, неразрывно связанных с рациональностью во всех ее проявлениях и во всем объеме.

Рациональность классической философии состояла в вере в способность разума к освоению действительности, в тождество разума и бытия. Неклассическая рациональность подменила эту формулу верой в способность науки к постижению и преобразованию мира. В постнеклассический период возникло представление о типах рациональности и тем самым ее плюрализме. Между тем во все времена научная рациональность была оплотом рациональности других сфер общества.

На современном этапе происходит новый качественный скачок в науке. Она начинает учитывать нелинейность, историзм систем, их человекоразмерность. Степин ясно формулирует отличия классического, неклассического и постнеклассического типов рациональности, задавая науке соответствующую типологию: классический тип рациональности сосредоточивается на отношении к объекту и выносит за скобки все относящееся к субъекту и средствам деятельности. Для неклассической рациональности типично представление о зависимости объекта от средств деятельности. Анализ этих средств становится условием получения истинного знания об объекте. Постклассическая рациональность соотносит знание об объекте не только со средствами, но и с ценностями и целями деятельности¹. Данная методология глубоко эвристична. Она позволяет соотнести развитие науки не только с внутринаучной логикой, но и с социальными факторами. В работах Л.М. Косаревой, В.С. Степина и др. прослеживается связь научных революций с социальным контекстом. И если это справедливо для естествознания, подобная методология еще более продуктивна для социальных наук.

Классическая концепция истины в социальных науках утверждала принцип объективности и следовала формуле отражения общества как объекта познания в сознании познающего субъекта: $O \rightarrow S$.

¹ М.И. Смирнов, В.С. Степин. В.С. Степин. Научное познание и ценности техногенной цивилизации // Вопросы философии. 1989. № 10; Он же. Теоретическое знание. С. 17—36.

Столчки зрения классической концепции истины последняя есть соответствие наших знаний о мире самому миру, слепок с объекта познания в знании. Классическая концепция истины, как отмечалось выше, предполагает, что все социокультурные препятствия на пути постижения истины, в том числе и «идолы» Ф. Бэкона, преодолимы — вплоть до образования «прозрачной среды» между субъектом и объектом, т.е. можно получить знание, соответствующее объекту. Единственным допущением трудности познания являлось указание на то, что сущность объекта постигается не сразу, поэтому получение полной истины требует прохождения ряда познавательных звеньев (проблема относительности полноты знания зафиксирована в хрестоматийных понятиях относительной и абсолютной истины).

В рамках классического понимания истина — одна, а заблуждений много. Эта единственная истина непременно победит заблуждения. Монополия на истину — в значительной мере продукт убеждения в ее единственности и следующих за этим притязаний на владение ею. Более того, *разделяя классическую концепцию истины, невозможно следовать ныне остро звучащему социальному требованию о запрете монополии на истину.*

Не все науки прошли классическую стадию, связанную с получением фундаментального знания, несущего во всеобщей форме представления о сущностных свойствах и закономерностях природы, общества и человека. Неклассическое знание, ярко проявляясь в квантовой физике или гуманитарных науках, соседствует с классическими представлениями в других. Тенденция к появлению новых постнеклассических парадигм обнаруживается в различных науках в неодинаковой мере. Так, в социологии влияние этих парадигм обнаруживается в направлениях, применяющих «гибкие», «мягкие» методы — в этнометодологии, феноменологии, в постмодернистских подходах.

Неклассическая концепция истины вынуждена признать присутствие субъекта познания в таком объекте познания, как общество, и перейти, как мы уже отмечали, от формулы $O = S$ к формуле $O/S = S$.

Попытка только социальными средствами отказаться от монополии на истину предполагает уж и вовсе недостижимые условия: такую личную скромность ученых и руководителей науки, которая всегда поставит их перед вопросом: а действительно ли именно я (мы) владею(ем) истиной? Подобной рефлексией и самокритикой, конечно, окрашен научный поиск, но они не могут стать доминантой, всегда заставляющей сомневаться в результате и обрезающей притязания на истинный результат.

По существу своей деятельности ученый не может быть столь скромным и столь сомневающимся, ибо ему предстоит выдать свой индивидуальный результат за общезначимый, перевести свое личное видение проблемы в абстрактно-всеобщую форму. Для этого и психологически необходимы определенные амбиции, уверенность и убежденность в том,

что прошедший необходимую методологическую проверку результат истинен. Требование добровольного отказа от монополии на истину в рамках классической концепции равносильно требованиям к политику никогда не быть уверенным в правильности своей политики. Политик, как и учёный, может и должен быть рефлексивным по отношению к своей деятельности, видеть ее ошибки, но в конечном итоге он все же должен быть убежден в своей правоте, чтобы отважиться не только на политическую деятельность вообще, но и на какое-то конкретное политическое действие в частности, не только на утверждение о возможности истины, но и о том, что истина получена. Неклассическая концепция истины способствовала тому, чтобы различные трактовки могли найти место в социальном познании, выступая как ракурсы интерпретации или как эквивалентные описания, с которыми успешно работает и естествознание.

Постнеклассическая трактовка истины признает уже не только наличие субъекта в социальной реальности, но и его практическую роль, в том числе в социальном конструировании самой этой реальности, усложняя процесс получения истины до $O/S/P - S$, где O — объект, S — практический или познающий субъект и P — практика. При этом субъектом познания в таких концепциях чаще всего выступает общество, являясь вместе с тем объектом познания. Объективность знания во всех трех моделях научности и рациональности — классической, неклассической и постнеклассической — достигается стремлением субъекта познания к адекватному воспроизведению изучаемой реальности, сколь бы сложной она ни была.

Большая часть научных представлений об обществе в России была унаследована через марксизм, но многие даже самые яростные его критики в нашей стране, а также критики социальных условий применения марксизма до сих пор остаются приверженцами методологии XIX в. Важно отметить не только социальные препятствия к нормальному функционированию науки, но и тесноту методологических рамок ее развития. Причем речь идет не столько о критике узости марксистских подходов, сколько об ограниченности классических научных представлений XIX в.

Характер изменений в методологии и теории познания обусловлен историческими этапами развития науки: от рецептурного знания, обслуживающего назревшие задачи практики, к классической науке, от классической науки — к неклассической, от неклассической — к постнеклассической. Подобно тому, как разные общества, находясь в одном и том же сегодняшнем времени, живут реально в различных временах, различные науки развиваются неравномерно. В наше время можно найти такие отрасли науки, где еще не достигнута классическая стадия и которые находятся на доклассической рецептурной стадии. Например, «практическая» амбулаторная медицина существует как рецептурное знание, особенностью которого является эмпирическая реакция на каж-

дый конкретный случай, т.е. подготовка рекомендации о том, что нужно сделать, чтобы разрешить возникающую конкретную проблему.

Невозможно разобраться в эволюции методов познания, не раскрывая тех изменений, которые происходят в трактовке самого понятия истины.

Классическая «матрица» европейской культуры покоилась на таких принципах, как гуманизм, рационализм, историзм и объективность познания (единственность истины).

Гуманизм ориентировал на высшие проявления творческого духа человека. Рационализм — на способность разума к овладению условиями познания и существования. Историзм — на признание развития, преемственности и разумности истории, прогресса разума и свободы. Объективность — на познаваемость мира, достижения такого результата познания, который бы не зависел от человека или человечества, а соответствовал познаваемому предмету.

Оптимизм этой концепции не выдержал испытания временем. Неклассическая трактовка истины, отдельные черты которой вызревали еще в эпоху классики, латентно обосновывались уже *не гуманизмом, а, скорее, личной ответственностью и трудовой этикой*. Уже не апеллировали к рационализму в указанном возвышенном понимании, а придали ему более плоскую форму — *позитивистской веры в науку и в достижимость целей (целе-рациональность)* взамен прежней универсальной веры в разум. *Историзм*, утверждавший преемственность и разумность истории, сменился *верой в материальный прогресс*. Заметно релятивировалось учение об истине. *Истина* стала пониматься как *результат выполнения определенных научных процедур и правил*.

Новые настроения внес постмодернистский подход. Он отразил разочарование и в ослабленном — по сравнению с классикой — неклассическом видении мира. Сказалось разочарование в личной ответственности и трудовой этике, включающих личность в непрерывную социальную гонку в индустриальном обществе. Обострился кризис веры в разум. В развитых странах исчезла (в силу благополучия значительной части населения, а в неразвитых — в силу его неблагополучия) готовность к жертвам во имя прогресса, тем более материального. На смену всем прежним символам европейской веры пришла вера в свободу, в многообразие, в единственную реальность языка. Слабо пробивающаяся сквозь слой неклассики идея объективности была полностью заменена идеей рефлексии языковых средств. Здесь уже не стало объекта и субъекта, уже не было и речи об объективности.

Эти изменения воспринимались как мода, и отечественное социальное знание, философия и методология продолжали «жить по классике», причем обуженной ее марксистским прочтением.

И вот теперь под напором внезапно меняющейся жизни начался великий «отказ», великий пересмотр старых принципов, но чаще это пока вос-

принимается как просто «переворачивание» прежних методологических подходов на противоположные, при которых воспроизводятся старые схемы познания и мышления с обратным знаком. Стремительно стала исчезать вера в единственность истины, сменяемая идеей плюрализма и даже утверждениями, что нет различия между истиной и неистинной, хорошим и плохим, добром и злом: рационализм начал вытесняться иррационалистическими, мистическими представлениями, наука — обскурантизмом, историзм — мнением, что любой новый процесс начинается с «чистого листа», объективность истины — релятивизмом. Хотя подобные формы осознания реальности действительно присущи постнеклассическому (постмодернистскому) социально-культурному подходу, на российской почве эстетический нигилизм постмодернизма, «черпание воли к культуре» в «воле к жизни» (термины Н. Бердяева) — посредством обращения к традициям андеграунда — нередко окрашиваются в карикатурные тона. Справедливая критика злоупотребления единством не должна вести к отрицанию единства. В отечественной культуре и теории познания, в методологии социального познания идея плюрализма подвергается определенному упрощению и утрированию. Для того чтобы проиллюстрировать возможности альтернативного подхода, обратимся к фигурам мирового значения в экономической науке: Дж. Тобину и М. Фридмену, лауреатам Нобелевской премии. Тобин — неокейнсианец, сторонник государственного регулирования экономики. Фридмен придерживается концепции свободного (сведенного до минимума) государственного вмешательства в экономическое развитие. Буквально по всем вопросам они имеют противоположное мнение. Так, Фридмен считает социальные программы общественными наркотиками. Тобин приветствует их. Для Фридмена крушение социализма — очевидное свидетельство преимуществ свободной рыночной экономики, для Тобина — аргумент об относительно плохом государственном регулировании. Обе концепции находятся на службе различных политических программ. Но никто в Америке не провозглашает: «Долой Фридмена!», «Да здравствует Тобин!». Хотя экономические теории играют в Америке свою роль (Фридмен был советником Р. Рейгана, Тобин — Дж. Картера), Америка не живет «по теории», ни одна развитая страна не живет согласно какой-то доктрине. Но мы жили «по Марксу», а потом... «по Фридмену», ибо свободная, безо всякого вмешательства государства экономика — это теория Фридмена (но не американская реальность даже в эпоху рейганомики). Мы жили так, несмотря на предостережения самого М. Фридмена никогда не применять его теорий в России в связи с иным состоянием сознания масс.

Этот пример поясняет две методологические особенности современного социального познания:

1. *Невозможность принимать теоретические конструкты за реальность и жить в соответствии с ними.*

2. Плюрализм концепций как способ обеспечения разных типов или аспектов деятельности.

По поводу первого тезиса следует отметить, что пока в наших общественных науках не укоренится картина особых, сложно опосредованных отношений теории и практики и пока эта картина не произведет соответствующего сдвига в общественном сознании, до тех пор будут продолжаться те же бесплодные эксперименты с новыми теориями, что и с теорией К. Маркса. В этой связи полезно обратиться к работам В. Леонтьева, который показал, что экономисты часто ошибочно пренебрегают эмпирической базой и строят теории либо математические модели, которые не могут без адаптации быть применены на практике. Что касается плюрализма, то он отнюдь не предстает как признание всеядности. Плюрализм состоит во-все не в том, чтобы признать взаимоисключающие выводы. Случай с Фридменом и Тобином говорит не о всеядности американцев. Повышение экономической эффективности лучше описывается теорией Фридмена, тогда как другие аспекты (уменьшение социальной несправедливости, социального расслоения) — теорией Тобина. Две политические партии США, имея консенсус по поводу базовых интересов своего общества, балансируют, решая то одну, то другую задачу, ибо акцент на социальной защите и помощи ослабляет экономический рост, а поддержка последнего ведет к усилению экономического и социального неравенства. Одновременно решить обе эти проблемы невозможно. Именно это, т.е. различные аспекты реальной политической и экономической деятельности, делает каждую концепцию истинной по отношению к определенному типу задач. По мнению В. Леонтьева, плюралистический характер какого-либо подхода заключается не в одновременном применении существенно различных типов анализа, а в готовности переходить от одного типа интерпретации к другому. Объяснение такому методологическому подходу состоит в том, что любой тип объяснения обладает определенной ограниченностью.

Сказанное выше позволяет сделать вывод о том, что, вопреки классической эпистемологии, *истина в постнеклассическом понимании может быть истолкована не только как воспроизводство (слепок) объекта в знании, но и как характеристика способа деятельности с ним*. Поскольку таких способов может быть много, допускается плюрализм истин и, следовательно, исключается монополия на истину.

Многие типы социального знания, как мы уже отмечали, могут быть произведены одновременно с решением задачи его применения. В большей степени это относится к экспертному знанию, находящемуся на пересечении, с одной стороны, научного знания, а с другой — разных видов специализированной деятельности и повседневного опыта, и никогда не существующему до экспертизы.

Обнаруживается связь истины с интересами: объективность знания состоит в нахождении наиболее адекватных интересам способов деятельности.

Все более становится ясным, что вненаучные идеи могут пробить себе дорогу в обществе не с меньшей вероятностью, чем научно обоснованные, и что могут утверждаться такие представления, которые вообще не допускают научного обоснования.

Некоторые, восхищаясь концептуальной целостностью, возможности которой открыты классикой, понимают, что в нашем явно неклассическом, или даже, как говорят, постсовременном, мире существуют такие проблемы, которые требуют для своего осмысления совершенно новых подходов. В этом мире умерли все боги и все герои, он уже почти вернулся к свободе как к пустоте. Постмодернизм связан с сознательным принятием ситуации смерти богов и героев, концепцией свободы и плюрализма, единственной реальности языка. Он дает не только метод науки, но и литературы. У. Эко, ученый-медиевист и писатель, дал блистательные образцы применения постмодернистского подхода к монистическим целостным мирам.

Почему метод, сформированный в условиях колоссальных социальных сдвигов современности, оказался столь эффективным для исследования Средневековья в работах У. Эко? Потому что он раскрыл невидимые самому этому периоду сложности, противоречивость и многообразие. Постмодернистский подход, не обнаруживая в мире других сил, кроме самодвижения, нашел этот мир в Средневековье, которое думало о себе, что движется силой Бога. Упорядоченное, структурированное пространство классики, налагаемое на разорванную целостность сегодняшнего дня (по аналогии), помогает обнаружить в ней ту связность, которую современность сама не находит. Оба эти акта — применение постмодернизма к анализу Средневековья и приложение классических по характеру моделей к современности — являются актами не только познавательными, но и моральными. Первый открывает в Средневековье свободу, которая была задавлена целостностью духа. Второй обнаруживает в современности смысл, разорванный плюральностью и устремленностью к развитию мира. Смысл этот состоит в трансцендировании, выходе за пределы эмпирического бытия, если не к Богу, Космосу или другому абсолютному субъекту, то хотя бы к человеческому роду. В противном случае констатация распадающейся реальности превращается в апологию распада и порождение новых его витков. Как отмечает западный ученый З. Бауман, социологи должны развивать не постмодернистскую социологию, соответствующую климату постмодернизма, а социологию, способную понимать постмодернистский мир. В этом смысле может возрастать значение концепций, являющихся классическими по способу своего построения, хотя они уже никак не могут вытеснить современные подходы.

Постепенно обнаруживается, что понятие «объективная истина» сохраняет свое регулятивное значение (подобное категорическим императивам морали), но практически истинность (как и моральность) выявляется в контексте всех типов мышления и деятельности.

Выявляется значение повседневности как граничного условия познания и практики, указывающего на опасные пределы деятельности за этой границей (повседневность может быть разрушена теоретическим притязанием на переделку жизни или насильственной — бесчеловечной — практикой). Как вера во всемогущие науки, так и отказ от представлений об истине могут быть репрессивны по отношению к повседневной жизни. Можно безжалостно ломать ее, веря, что наука «учит» жить иначе. Но это можно делать и утверждая, что науке безразлично, какой вид повседневности будет реализован, и что «естественная» повседневность, выросшая из самой жизни, равноценна любым вариантам «искусственной».

Серьезные изменения науки и практики, связанные с военными стратегиями (конверсия), религией (признание сферы религиозного опыта) и распадом коммунизма (политической смертью научных концепций социализма), не могут не вызвать у ученых суеверного страха перед доказанной историей способностью превращать все человеческие намерения и усилия в нечто, отличное от задуманного. Размышляя о своей ответственности в этих условиях, ученый-обществовед оказывается в очень непростой ситуации. Ему уже не вменяется обществом в обязанность активно переделывать мир. Само знание, заявленное в качестве научного, — тоже риск. *Ученый не может избежать ситуации риска и вовсе не в силах гарантировать положительный социальный результат применения своих концепций.* Как показал выдающийся ученый-экономист В. Леонтьев, *в неустойчивых системах задуманный проект может вызвать совершенно далекие от ожидаемых следствия; в устойчивых же системах разные проекты могут привести к близким следствиям.*

Наряду с истиной и истинами появляется множество правд как вне-научных представлений об истинном и должном. Мир, в котором истина одна, а заблуждений много, прекратил свое существование. Прогресс свободы уничтожил его ясность и простоту. Происходящие сдвиги в содержании и функциях социальных наук, а также и науки в целом заставляют понять, что и эта твердыня радикально меняется.

Все эти изменения получают релятивистскую трактовку как теми, кого релятивизм пьянит, так и теми, кого он пугает. Первые с восторгом сообщают, что социальная наука умерла и не будет более учить, как жить, и корректировать и без того неустойчивую жизнь. Вторые в страхе отшатываются от новых тенденций в науке, полагая их интерпретации преувеличенными или несуществующими, надеясь, что классическая концепция истины может переломить эти опасные тенденции, даже если они существуют.

Современные парадигмы познания в социальных науках эмпиричны, соединяют научный и вненаучный подходы, предстают во множестве вариантов. С позиции присущего классике признания фундаментальных основ конкретной деятельности новые подходы кажутся мелкими, невнятными схемками. Сторонников же новых подходов следование клас-

сике восхищает системной мощью, но вместе с тем почти ужасает то концептуальное давление, которое оказывает система выстроенного знания, и необходимость построения концепций ради решения самых простых вопросов. В этом усматривается ныне *не столько объективность, сколько объективация самой личности исследователя* в концепцию, которая трактуется как форма насилия над жизнью.

Первый аргумент против трактовки сложившейся познавательной ситуации как релятивистской: регулятивное значение классики и ее моральное значение для современности неоспоримы, так же как неоспоримы эвристичность и инновационная направленность новых парадигм.

Второй аргумент против такой трактовки состоит в следующем: происходящие в науке изменения свидетельствуют о том, что не только этика, но и наука становятся сферами практического разума. Одновременно это означает, что в науке значительно возрастает этический компонент — этика ненасилия, представление об ответственности, риске, вине; как и прочие сферы человеческой деятельности, наука становится сферой морального выбора и переживания.

Третий аргумент. В разные исторические периоды науке предписывались различные социальные роли. Так, Просвещение считало ее целью образование граждан; позитивисты — обеспечение средств деятельности, создание технологий, производственных и социальных. От науки всегда ожидали объяснений и предсказаний. Ныне эти ее функции не признаются в качестве самодовлеющих, находящихся исключительно в компетенции науки, поскольку решение соответствующих задач предполагает подключение других мыслительных форм, равно как и науке вменяется в обязанность рефлексия не только средств, но и целей. Можно даже сказать, что распад казавшейся твердыней старой познавательной самоуверенности стимулирует проявление новой духовной ответственности.

4.9. Объяснение, понимание, интерпретация в социально-гуманитарных науках

Сегодня операциональность таких методов, как аргументация, доказательство, обоснование, объяснение и т.п., понимается преимущественно в безличностном, логико-методологическом смысле. Однако в истории научного познания за этими методами стоят реальные процедуры человеческой убеждающей и объясняющей деятельности. Именно в этих методах, если их не трактовать только формально-логически, нашли отражение диалогичность и коммуникативность интеллектуальной деятельности. Происходило как бы «исчезновение» из текстов явного субъекта-собеседника, он обезличивался, но вместе с тем подразумевался. Эта тенденция

шла от реальных диалогов Сократа к диалогам-текстам Платона, где собеседники еще персонифицированы, но «персона» — это уже идея или тип мышления. Новый всплеск античных традиций можно найти в ренессансном диалоге, в частности в «Диалогах» Галилея, которые в дальнейшем трансформируются в безличное изложение механики у И. Ньютона. «Ушедший в подтекст» субъект-собеседник, а также человеческие смыслы, лежащие в основании знания, были изъяты из науки, опирающейся на формализацию и математику, видимость монологичности была принята за действительность. Вместе с тем диалогичность, хотя по преимуществу неявная, по-прежнему существует в науке, это необходимое проявление ее коммуникативной природы, интеллектуальной, познавательной деятельности человека вообще.

С этой точки зрения, объяснение и понимание с необходимостью предполагают друг друга; условием их продуктивности являются общие теоретические, логико-методологические, фактуальные и аксиологические предпосылки. Однако изучение их особенностей пошло различными путями: объяснение исследуется логико-методологическими средствами в полном отвлечении от других предпосылок, тогда как понимание от трактовки его только как субъективно-психологического состояния «выросло» до базовой категории философской герменевтики.

Объяснение — одна из главных функций теории. Исследователи-методологи выявили ряд функций научной теории, в частности информативную, систематизирующую, объяснительную, предсказательную и др. Объяснительная функция является ведущей, тесно связанной с предсказательной функцией, реализуется в многообразных формах, в частности, как причинное объяснение; объяснение через закон (номологическое объяснение); структурно-системное, функциональное и генетическое (или историческое) объяснение. В гуманитарном знании в качестве оснований для объяснения часто выступают типологии, а процедуры объяснения с необходимостью дополняются пониманием и интерпретацией, в частности, предпосылок и значений, смыслов текстов и явлений культуры.

Историческое объяснение является одним из значимых в сфере естественно-исторического знания, как, например, в геологии, палеонтологии, ботанике, а также в социально-исторических науках, где ставится задача построения теории развивающегося, имеющего свою историю объекта. В этих случаях, при создании теории возникает необходимость сочетать исторический и логический методы, в их взаимосвязи и взаимодействии. Исторический метод требует мысленного воспроизведения конкретного исторического процесса развития. Его специфика обуславливается особенностями самого исторического процесса, последовательностью событий во времени и проявлением исторической необходимости через множество случайных событий. Исторический способ построения знания опирается на генетический (по происхождению) способ объяснения, кото-

рый применяется в том случае, если объектами исследования становятся возникновение и развитие явлений, процессы и события, происходящие во времени. Его дополняет логический способ построения знания о развивающемся объекте, его истории, который представляет исторический процесс в абстрактной и теоретически последовательной форме. Сама по себе временная последовательность исторических явлений не может рассматриваться как порядок построения теории, поскольку историческое, включая случайные, второстепенные факторы, отклоняющиеся от главного направления генетического изменения, не совпадает с логическим, воспроизводящим необходимое, значимое, закономерное. Логико-методологические принципы, структура и типы объяснения, в том числе в истории и социальных науках, разработаны К. Гемпелем, Г.Х. фон Вригтом, а также отечественным методологом Е.П. Никитиным и др.¹

В социально-гуманитарном знании объяснение существенно дополняется пониманием и интерпретацией, описание которых в полной мере представлено в философской герменевтике, опыт которой, как и ее идеи, необходимы для обогащения методологии этой области знания. Для этих наук необходимо найти способы введения в познание не только теоретизированного, абстрактного «сознания вообще», как это реализуется в естественном и математическом знании, но менее абстрактного, эмпирического субъекта в единстве мышления, воли, чувств, веры, повседневной жизни, ценностей и предпочтений. Социальное и особенно гуманитарное познание имеет дело с текстами (соответственно контекстами и подтекстами), символами — в целом, с естественными и искусственными языками, поэтому перед ним встает задача постичь природу понимания, интерпретации текстов, знаковых систем, символов, выяснить проблемы, связанные с ролью языка в познании. Исследуемые в герменевтике понимание и истолкование позволяют также учесть явные и неявные предпосылки и основания познания — вообще неявные компоненты различного типа, овладеть способами их выявления. Известно, что в познавательной деятельности и в формировании знания мы опираемся на смыслополагание или раскрытие уже существующих смыслов, на постижение значения знаков, т.е. интерпретацию; следовательно, мы неизбежно выходим на проблемное поле герменевтики, а субъект предстает как «человек интерпретирующий».

Методология социально-гуманитарного знания часто обращается к дологическим, допонятийным — вообще дорефлексивным формам и компонентам, эмпирическим предпосылкам различного рода, поэтому опыт герменевтики по изучению пред-знания, пред-мнения, пред-рассудков в форме «нерационального априори», «жизненного мира», «повседневного знания», традиций и т.п. оказывается в этом случае наиболее

¹ См.: Гемпель К.Г. Логика объяснения. М., 1998; Вригт Г.Х. фон. Логико-философские исследования. Избр. труды. М., 1986; Никитин Е.П. Объяснение — функция науки. М., 1970.

более значимым. Время, историчность, прошлое, настоящее, будущее были объектом изучения в конкретных областях познания, но теория познания и эпистемология, как правило, отвлекаются от них, более того, отвлечение от историзма рассматривалось как необходимое условие для получения объективно истинного знания. Отвлекаясь от признаков, свойств, определяемых временем, стремились «очистить» познание от всех изменяющихся, релятивных моментов. В методологии гуманитарного и социального знания отношение ко времени существенно иное, от него нельзя отвлечься, не утратив при этом сущностных характеристик объекта познания. Помощь здесь может оказать не традиционная теория познания, но герменевтика, проблема времени и историчности для которой является наиболее разработанной. Таким образом, герменевтика становится неотъемлемой частью методологии социально-гуманитарного знания, что все более признается в отечественной философии.

Серьезное продвижение проблем герменевтики в контексте методологии исторического и в целом гуманитарного познания произошло еще в XIX в. в исследованиях немецкого философа В. Дильтея, критиковавшего традиционную гносеологию, но не желавшего утратить ее респектабельность и рациональный статус. Разделение знания на науки о природе и науки о культуре, а также обобщение идей и принципов специальных герменевтик, попытка создания общей теории понимания — все это убедило Дильтея в возможности рассматривать герменевтику как «органон наук о духе». Он стремился осуществить то, что впрямую не сделал Кант, — «критику исторического разума». Необходимо было понять, как исторический опыт может стать наукой, если в историческом мире отсутствует естественно-научная причинность, но имеет место связность и темпоральность жизни, «течение жизни», переживание как «проживание жизни». Основой объяснения познания и его понятий становится человек в многообразии его сил и способностей как «волящее, чувствующее, представляющее существо». Особую значимость в науках о духе получают нерасчлененность «я» и мира, субъекта и объекта, специфический способ данности внутреннего опыта, самодостовверного и «переживаемого», исходя из него самого. Понимание при таком подходе приобретает новые черты, осознается, что понимание себя возможно через понимание Другого, предполагает наличие общей для них духовной инстанции. Высшие формы понимания — это транспозиция (перенесение себя на место другого), сопереживание, подражание. Понимание не сводимо к процедуре мысли, содержит иррациональное, не может быть репрезентировано формулами логических операций, оно предстает как истолкование, интерпретация устойчиво фиксированных проявлений жизни, языка, культуры прошлого. Эти серьезные усилия Дильтея с целью найти способы постижения не абстрактных «теоретизированных» объектов эпистемологии или гносеологии, но познание реального, «живого», индивидуализированного, осу-

шествующего исторически определенную духовную жизнедеятельность целостного человека в системе его ценностей и смыслов, начинают достойно оцениваться современными философами¹.

Идеи герменевтики существенно обогатил М. Хайдеггер, для которого понимание — это фундаментальный способ человеческого бытия. Такой принципиально онтологический поворот стал основой хайдеггеровской концепции герменевтической интерпретации и фундаментально изменил видение самой проблематики, представив интерпретацию текстов как способ «опрашивания» бытия. Тем самым был осуществлен переход от всеобщих структур сознания самих по себе к связи сознания с миром, через которую «говорит» сам мир: Это движение сопровождалось отказом от понятий традиционной гносеологии и категорий субъекта, объекта, познания как отражения и репрезентации, от понятий духа и материи. Для рассмотрения исторических «конструкций» разума и анализа человеческого существования с целью выявления их предпосылок Хайдеггер применяет феноменологический метод, понимаемый им как раскрытие структуры здесь-бытия (*Dasein*). В той мере, в какой этот метод позволяет понять смысл бытия того сущего, которое есть мы сами и которое открыто нам лишь через нас самих, он может рассматриваться и как герменевтический. Хайдеггер выявляет в качестве вполне очевидных два вида понимания: первичное — это открытость, настроенность, дорефлексивное пред-понимание, или горизонт, от которого нельзя освободиться, не разрушив познание вообще; вторичное — это понимание, близкое рефлексии, не способ бытия, но вид познания. Он возникает на рефлексивном уровне, как, скажем, филологическая интерпретация текстов или герменевтическая интерпретация философских текстов, например, «Изречения Анаксимандра», осуществленная самим Хайдеггером.

Для философии познания, предполагающей историчность познавательной деятельности и форм знания, значима и идея Хайдеггера об истории, которая в его видении всегда укоренена в пред-понимании историка. Перед философом и исследователем наук о духе, культуре стоит задача не построить методологию исторических наук, но осуществить теорию исторического бытия, онтологию истории. Хайдеггер подверг критике классический историзм, гегелевское понятие глобальной «всемирной истории» и настаивал на историчности самого человеческого бытия. Оно изначально, безотносительно к смене периодов и эпох общественного развития, становится со-бытием, но быть со-бытием — значит быть самим собой, сбываться, самоосуществляться, а не воплощать «законы истории».

¹ См.: Дильтей В. Введение в науки о духе. Опыт полагания основ для изучения общества и истории // Собр. соч. М., 2000. Т. 1; Он же. Построение исторического мира в науках о духе. Ч. I. Раздел 3. наброски к критике исторического разума // Собр. соч. М., 2004. Т. 3.

В полной мере философская герменевтика оформляется в работах Гадамера, который стремился осмыслить «наработанные» идеи и осуществить их синтез; а также преодолеть гносеологическую ориентацию, обратиться к онтологии, выяснить условия возможности понимания при сохранении целостного человеческого опыта и жизненной практики, что является фундаментальным условием для социального и гуманитарного знания. Особенность и своеобразие его «бытия в философии» — несистемность, открытость философствования. Наиболее значимые новые идеи связаны с интерпретацией исторических фактов и признанием конструктивной роли «временной дистанции» между созданием текста и его истолкованием. Укорененность субъекта-интерпретатора в истории продуктивна для понимания, его «историчность» также принципиально не снимаема. Она базируется на пред-знании и пред-понимании, а также на пред-рассудках, которые являются в большей мере исторической действительностью бытия индивида, чем рассудок, поскольку предстают как отложившиеся в языке схематизмы опыта.

Гадамер разработал концепцию традиций, рассматривая «событие традиции» как присутствие истории в современности. Знание создается в рамках традиции, и само постижение истины, ее проблематизация имеют временную структуру. Нахождение внутри традиции, причастность к общему смыслу — важная предпосылка понимания, предполагающая взаимодействие смыслов, «слияние горизонтов» автора и интерпретатора. Для него понимание — это развертывание внутренней логики предмета, соответственно понять текст означает понять «суть дела», обсуждаемого автором, произвести свой смысл по отношению к нему, а не реконструировать авторский¹. Он специально подчеркивал необходимость «герменевтически вышколенного сознания» как осознания собственной предпосылочности.

Французский представитель герменевтики П. Рикёр стремится выйти из «заколдованного круга» субъектно-объектной проблематики, обращаясь к вопросу о бытии, находя глубинные связи исторического бытия с совокупным бытием, которое изначально теоретико-познавательного субъектно-объектного отношения. Рикёр вводит понятия прямого и косвенного смыслов, полагая, что «нет символики до говорящего человека». Интерпретацию он рассматривает как расшифровку глубинного смысла, стоящего за очевидным, буквальным смыслом, выявляет соотношение формы интерпретации с теоретической структурой герменевтической системы. В его текстах герменевтическая проблематика существенно расширяется прежде всего путем соотнесения и даже синтеза, в частности, герменевтики и структурной антропологии, герменевтической интерпретации фрейдизма и, разумеется, герменевтики и

¹ См.: Гадамер Х.-Г. Истина и метод. Основы философской герменевтики. М., 1988; Он же. Актуальность прекрасного. М., 1991.

феноменологии. Рикёр вводит в иррациональные компоненты познания рациональные способы интерпретации, реализуя особый тип «научной объективности». Современной философской герменевтике присуще стремление к дополнительности, к диалогу и синтезу с другими типами философствования и системами знания. Так, Рикёр «прививает» герменевтику к феноменологии, соотносит с персонализмом, структурализмом, психоанализом, религией. Стремясь осмыслить повествовательные функции культуры, он соединяет герменевтику с лингвистическим анализом и аналитической философией, от герменевтики текста переходит к герменевтике социального действия¹.

Интерпретация, исследуемая в герменевтике, аналитической философии, методологии и логике, является общенаучным методом и базовой операцией социально-гуманитарного познания. Она предстает как истолкование текстов, смыслополагающая и смысломчитающая операция; в естественных науках — как общенаучный метод с фиксированными правилами перевода формальных символов и понятий на язык содержательного знания; наконец, в философии наряду с методологическими функциями исследуется и онтологический смысл интерпретации как способа бытия, которое существует понимая. Понимание трактуется как искусство постижения значения знаков, передаваемых одним сознанием другому, тогда как интерпретация, соответственно, как истолкование знаков и текстов, зафиксированных в письменном виде.

Для интерпретации значимы взаимодействие между автором и интерпретатором, намерения которого влияют на ее содержание и, в конечном счете, сказываются на ее глубине и завершенности. В гуманитарном знании интерпретация — фундаментальный метод работы с текстами как знаковыми системами. Текст как целостная функциональная структура открыт для множества смыслов, существующих в системе социальных коммуникаций. Он предстает в единстве явных и неявных, невербализованных значений, буквальных и вторичных, скрытых смыслов.

Проблема интерпретации в американской аналитической философии имеет иной опыт и иную традицию рассмотрения, в частности, в ее лингвистической версии, для которой, по словам Д. Дэвидсона, за общими особенностями языка стоят общие «параметры» и свойства реальности. Изучение общей структуры естественного языка дает в большинстве случаев истинную картину мира. Это, в свою очередь, как и наличие общих убеждений, выступает условием успешной коммуникации. Именно эти онтологические идеи служат предпосылкой и основанием теории интерпретации Дэвидсона, являющейся наиболее разработанной и аргументированной в аналитической философии сегодня. Он су-

¹ См.: Рикёр, П. Конфликт интерпретаций: Очерки о герменевтике. М., 2002; Он же. Герменевтика. Этика. Политика. М., 1995.

шественно расширил понимание философских предпосылок интерпретации, сделав предметом внимания собственно проблемы бытия субъекта. Для него язык и мышление, сам реальный мир включены в определенную межсубъектную структуру — единую концептуальную схему. Реальность — не только объективная, но и субъективная — формируется и существует с помощью языка и интерпретации. Сознание не носит личного характера, основой познания являются наша коммуникация с другими людьми и объектами, а также ситуации и события, интегрированные в один и тот же «контекст значения», предполагающий с необходимостью интерпретативную деятельность. Итак, реальность для Дэвидсона — это «сплав языка и интерпретации»; познание реальности возможно лишь во взаимодействии с другими людьми, общим языком, событиями. Его теория получила название «радикальной интерпретации». А язык, коммуникации, истина, убеждения, согласие, доверие, которые не выражают логико-методологические или этические принципы, социологические или лингвистические сущности, предстают как компоненты бытия интерпретирующего субъекта¹.

Сложилась определенная традиция исследования и классификации типов интерпретации. Как показал известный русский философ Г.Г. Шпет в написанной им истории герменевтики (1918)², переход от частных герменевтик к общей теории понимания вызвал интерес к вопросу о множественности типов интерпретации, представленных во всех гуманитарных науках. Были выделены грамматическая, психологическая и историческая интерпретации (Ф. Шлейермахер, А. Бек, Дж.Г. Дройзен), обсуждение сути и соотношения которых стало предметом как филологов, так и историков. Грамматическая интерпретация осуществлялась по отношению к каждому элементу языка, самому слову, его грамматическим и синтаксическим формам в условиях времени и обстоятельствах применения. Психологическая интерпретация раскрывает представления, намерения, чувства говорящего, вызываемые содержанием сообщаемого текста. Историческая интерпретация предполагала включение текста в реальные отношения и обстоятельства. В целом в герменевтике, поскольку она становится философской, расширяется «поле» интерпретации, которая не сводится теперь только к методу работы с текстами, но имеет дело с фундаментальными проблемами человеческого бытия-в-мире. Одновременно существуют и другие подходы к типологии интерпретации. Так, одна из известных сегодня типологий Л.А. Уайта рассматривает исторический подход, эволюционизм и функционализм как три различных, четко отграниченных друг от друга способов интерпретации

¹ См.: Дэвидсон Д. Истина и интерпретация. М., 2003.

² Шпет Г.Г. Герменевтика и ее проблемы // Шпет Г.Г. Мысль и Слово: Избр. труды. М., 2005.

культуры, каждый из которых одинаково важен и должен быть учтен при изучении процессов не только в культуре, но в обществе в целом¹.

4.10. Вера, сомнение, знание в социально-гуманитарных науках

Трактовка познания как процесса, включенного в культуру, а также в исторически определенные формы предметно-практической деятельности и коммуникации — одна из главных предпосылок философско-методологического анализа социально-гуманитарного знания. Такой подход к научному знанию с необходимостью выявляет в нем малоизученные в классической теории познания компоненты, не охватываемые традиционными категориями как не относящиеся к рациональному познанию. Среди них значимое место занимает вера в ее соотношении с сомнением и знанием — тема, которая «изгоняется» из экспериментально проверяемого, обоснованного и «точного» естественно-научного знания, опирающегося на математические и логические доказательства, дедуктивные выводы. При этом имеется в виду не религиозная вера — это особый случай, требующий специального рассмотрения, — но вера вообще как состояние сознания, не испытывающее сомнения, принимающее события, высказывания и тексты без доказательств и проверки. Это явление не отвечает научным критериям, но вместе с тем тема веры, достоверности, сомнения оказывается одной из фундаментальных в познавательной деятельности, особенно в неформализованном, нематематическом либо интуитивном и метафорическом знании об обществе, культуре, человеке, его сознании и жизни. Реальный факт существования веры и верований в познавательной деятельности сегодня не отрицается, но гносеологический, логико-методологический статус, социокультурные, в частности коммуникативные, истоки веры — это проблемы, требующие специального рассмотрения.

Социально-гуманитарные науки, в отличие от естествознания не забывающие о своих корнях в «человеческих смыслах» и отношениях, рассматривают веру и верования человека прежде всего как данность его бытия среди людей. Так, Э. Гуссерль видит основу «наук о духе» и достоверность познания в «жизни» или «жизненном мире», который является сферой непосредственно очевидного и в этом смысле первичного. Важно подчеркнуть, что для Гуссерля «жизненный мир» — это «круг уверенностей», к которым относятся с давно сложившимся доверием и которые в человеческой

¹ См.: Уайт Л. А. История, эволюционизм и функционализм как три типа интерпретации культуры // Антология исследований культуры. Т. 1. Интерпретация культуры. СПб., 1997.

жизни приняты в качестве безусловно значимых и практически апробированных до всех потребностей научного обоснования¹. Это достоверные, очевидные предпосылки всякого познания (в том числе и научного), имеющие большую значимость по сравнению с ценностью объективно-логиче-ских высказываний. Именно очевидности «жизненного мира» и выступают у Гуссерля критерием достоверности. Идея рассмотрения достоверности в связи с доорефлексивными представлениями о «жизни», «жизненном мире» предстает как определенная традиция, на разные лады развиваемая в рабо-тах феноменологов и герменевтиков.

Идеи Л. Витгенштейна о вере, достоверности, уверенности также близки традиции, где познание не сводится к науке, к естествознанию, но имеет в виду обыденное, опытное, жизненное знание, а также гуманитарное — филологическое, историческое, теологическое, — далекое от рационально-логиче-ских норм, образцов научности, созданных в естество-знании. Он не рассматривает достоверность как характеристику знания — доказательного, обоснованного с помощью логической связи с высказыва-ниями, истинность которых доказана либо эмпирически подтверждена, но исследует ее укорененность в допонятийных феноменах, на уровне более глубинном, чем субъектно-объектные отношения, как некую «форму жизни». Витгенштейн раскрывает достоверность в ее социокультурных, комму-никативных аспектах. Жизнедеятельность в целом, а не только познание или общение невозможны без веры, доверия, принятия знания как досто-верного. Опирается на некоторые достоверности, несомненности — это и есть «форма жизни» и ее условие. Усвоение «картины мира» в детстве, осно-ванное на доверии взрослым, — это тоже «форма жизни», а не чисто позна-вательная процедура, не просто знания, но реальные действия на основе уверенности в том, что говорят взрослые. «Ребенок приучается верить мно-жеству вещей... учится действовать согласно этим верованиям. Мало-помалу оформляется система того, во что верят; кое-что в ней закрепляется не-зыблемо, а кое-что более или менее подвижно. Незыблемое является таковым не потому, что оно очевидно или ясно само по себе, но поскольку надежно поддерживается тем, что его окружает»². Достоверность — условие и «форма жизни», бытия среди людей, результат того, что «мы принадле-жим к сообществу, объединенному наукой и воспитанием». Как «форму жизни» Витгенштейн рассматривал и речевую деятельность, говорение, «языковые игры», которые предстают не в собственно лингвистическом смысле, но как жизнь в ее культурно-исторических и социальных формах. «Языковая игра» понимается как некоторая языковая форма межличност-ного общения, выбранная на основе правил и норм, конвенции и верова-

¹ См. Гуссерль Э. Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология. С. 74—80; 166—183.

² Витгенштейн Л. О достоверности // Вопросы философии. 1991. № 2. С. 78.

ний, необходимых для данного вида деятельности. Достоверность-уверенность коренится как в бытийных смыслах «языковой игры», так и в ее правилах и нормах. Через «языковые игры» достоверность обнаруживает свою человечески-бытийную природу, и так происходит прежде всего потому, что это целое, состоящее из языка и действий, в которые он вплетен.

Как «жизненные феномены», имеющие свои функции в контексте бытия, рассматривал веру и верования известный испанский философ и культуролог Х. Ортега-и-Гасет, противопоставлявший роль идей и верований в бытии человека. Идеи как результат интеллектуальной деятельности и воображения включают в себя и обыденные мысли, и строгие научные теории — все то, «что приходит в голову» человеку. Он их творит, распространяет, оспаривает и даже способен умереть в борьбе за них, но, в отличие от реальной жизни — ее мы проживаем, — идеи принадлежат сфере интеллектуальной жизни, которая конструируется как «ирреальность». Идеи поддерживают друг друга и образуют некое целое — определенную умственную конструкцию, систему идей, между которыми всегда существует как непреодолимая дистанция, расстояние от реального до воображаемого.

В отличие от идей, верования не являются плодом наших размышлений, мыслями или суждениями, они совпадают с самой реальностью как наш мир и бытие. Ортега, как и Витгенштейн, полагает, что верования — это «наиболее глубинный пласт нашей жизни», все то, что мы безоговорочно принимаем в расчет, не размышляя об этом. В нашей жизни мы руководствуемся огромным количеством верований, подобных тому, что «стены непроницаемы» и нельзя пройти сквозь здания или что земля — это твердь и т.п., хотя и бывают ситуации, для которых не оказывается коренных верований, и тогда рождается сомнение. Верования — это другой жизненный феномен, нежели идея, мы в них *пребываем* как «пребывают в уверенности»; о них не размышляют, но с ними всегда считаются. Являясь основанием жизни, базисной предпосылкой и условием наших действий, верования присутствуют в нас не в осознанной форме, а как «скрытое значимое нашего сознания». По этой причине мы их обычно не осознаем, не мыслим, но они воздействуют на нас неявно, как воздействует и то, что мы делаем или мыслим явно. Значимость наших верований определяется тем, что они унаследованы как традиции, принимаются в готовом виде как «вера наших отцов», система прочных, принятых на веру объяснений и интерпретаций, «образов» реальности, действующих в жизни предков. Среди самых значимых в европейской культуре является вера в разум и интеллект. Как бы она не менялась и не критиковалась, человек по-прежнему рассчитывает на действенность своего интеллекта, активно конституирующего жизнь. Однако, считает Ортега, если вера в разум остается непоколебленной, то отношение к конкретным идеям постоянно изменяется, вплоть до их отвержения. Философ вводит понятие «коллективной

веры», признавая коллективно установленное, социально действенное состояние веры, которое предстает как «социальная догма». Она не остается неизменной, и даже самые фундаментальные верования претерпевают своеобразную трансформацию в истории культуры.

Вера присутствует и в структуре научного знания. Как правило, исследователи стремятся предельно ограничить в науке область веры, что является одним из важных требований научности, но одновременно многие мыслители, особенно в сфере философии и культуры, признают конструктивную роль веры в познании. Так, русский философ-эмигрант И.А. Ильин, труды которого стали доступны недавно, посвятил проблеме верований работу «Путь духовного обновления», где называл «предрассудком», требующим критической переоценки, утверждение о том, что только знание обладает достоверностью, доказательностью, истинностью, а вера не более чем суеверие, или «вера всуе», напрасная и неосновательная. В доказанное не надо верить, оно познается и мыслится, верить же можно лишь в необоснованное, недостоверное. Отсюда отрицательное, пренебрежительное отношение к вере; требование «просвещения» и борьбы с суевериями. Критикуя эту упрощенную позицию, Ильин отличает настоящих ученых, которые не абсолютизируют результаты науки, прекрасно понимая, что многое из принимаемого за истинное знание не имеет окончательного обоснования и полной достоверности, от тех, кто к науке относится догматически, «слишком часто *верят* в “науку” так, как если бы ей было все доступно и ясно... и только настоящие ученые знают границы своего знания и понимают, что *истина* есть их *трудное задание* и *далекая цель*, а совсем не легкая, ежедневная добыча»¹.

Если вера в познании может иметь конструктивный характер, то какова ее познавательная природа и какие виды достоверностей, субъективной уверенности охватываются этим понятием? Как соотносятся ее положительные и отрицательные следствия? Прежде всего отметим, что возникновение веры в познавательном процессе не вызвано, как это часто утверждают исследователи, лишь отсутствием или недостатком информации, это частный случай, момент веры, не носящий всеобщего характера, а главное, не объясняющий механизмы и причины ее возникновения. Можно бесконечно наращивать объем информации, но ее усвоение и использование по-прежнему будут основаны на предпосылках, в той или иной степени принятых на веру. При такой трактовке возникает определенное отрицательное отношение к феномену веры; стремление к ее полной элиминации из познавательной деятельности субъекта, а тем более из системы знания. Выявление же конструктивной природы веры возможно лишь в случае признания существования объективных оснований субъективной веры. Это

¹ Ильин И.А. Путь духовного обновления // Ильин И.А. Путь к очевидности. М., 1993. С. 145.

отметил еще в XVII в. английский исследователь познания Дж. Локк, с точки зрения которого «вера стоит сама по себе и на своих собственных основаниях. Она не может быть снята с этих оснований и помещена на основание познания... она разрушается. Тогда это уже более не вера, а знание»¹. Итак, и вера, и знание имеют основания, но их основания различны и по природе и по когнитивному статусу. Различие в основаниях носит не просто частный характер, но обладает фундаментальным значением, а изменения в степени и характере обоснованности противоположно направлены. Знание получает свой статус в результате логического оформления, обоснования, проверки, доказательства достоверности и истинности, и лишь в таком качестве оно обретает не только когнитивную, но и социальную значимость, начинает функционировать в культуре, включаться в коммуникации и различные формы деятельности. Вера же базируется совсем на другом — на социокультурной, коммуникативной апробации, социальной санкции и общезначимости того, во что верят. Изменение этих предпосылок рождает сомнение и необходимость рефлексии, критики оснований субъективной уверенности, сам пересмотр которых будет осуществляться на базе новых социально апробированных «несомненностей»:

В научно-исследовательскую деятельность ученого различного рода верования входят в таких формах, как *личностное неявное знание*, представленное в форме индивидуальных навыков и умений, практического знания, знания о пространственной и временной ориентации, двигательных возможностях нашего тела — своего рода «личностного коэффициента», «инструмента» взаимодействия с миром вокруг нас. Признание эвристической значимости неявного знания, в свою очередь, влечет за собой введение субъективной веры, поскольку «неявное знание не может быть критическим. ... Систематическая критика применяется лишь к артикулированным формам, которые мы можем испытывать снова и снова»². Часто вера как субъективная уверенность является началом и источником знания. Вера присутствует также и как доверие к показаниям органов чувств, которое коренится в чувственно-практической деятельности человека; в отнесении объектов к определенному классу вещей; событий.

Как соотносятся вера, сомнение, истина? Это классическая тема, особое значение ей придавал Декарт, требовавший подвергать все сомнению, чтобы освободить научное знание от обыденных заблуждений и принятых на веру эмпирических представлений. Способы преодоления сомнения как «закрепления верований» специально исследовал Ч. Пирс, полагавший, что неявно все умы владеют правилами перехода от сомнения к вере при том же самом познаваемом объекте. Этому предпослано знание о различии между ощущением сомнения и ощущением верова-

¹ Локк Дж. Соч.: В 2 т. М., 1985. Т. 2. С. 354.

² Полани М. Личностное знание. М., 1985. С. 275.

ния. Ощущения верования связаны с укорененными привычками, сомнение не обладает подобной особенностью. Сомнение — это состояние беспокойства и неудовлетворенности, заставляющее действовать с целью его устранения, порождающее желание перейти к состоянию верования — спокойного и удовлетворенного. Итак, сомнение, усилие для его преодоления — это стимул исследования и достижения цели. Очевидно, что Пирс считает научно оправданным рассмотрение взаимодействия сомнения и верований как в обыденном познании, где представлены свои «методы», а скорее нестрогие приемы закрепления верований, так и в научном, где вырабатываются собственные способы закрепления верований, не зависящие от произвольных мнений и не сводящиеся к упрощенным правилам перехода от сомнения к верованиям.

Однако в науке ставка только на сомнение приобрела прочность предсудка, который должен быть сам подвергнут критике. И тогда выяснится, что не только вера, но и сомнения могут оказаться необоснованными, фанатическими и догматичными; допущение или недопущение сомнения само есть акт веры. «Программа всеобъемлющего сомнения терпит крах и своей неудачей свидетельствует о том, что любая рациональность коренится в доверии» (М. Полани). Вместе с тем очевидно и другое: речь может идти только о единстве и взаимодействии доверия и сомнения в научном познании, именно так здесь реализуется рациональность.

Таким образом, признание конструктивной роли веры в повседневности, в познавательной и преобразующей деятельности дает возможность по-другому оценить соотношение веры и сомнения в познании. По-видимому, нельзя однозначно решать вопрос в пользу сомнения, если даже речь идет о научном познании, широко использующем критико-рефлексивные методы. За этим, по сути, стоит вопрос о степени доверия убеждениям, интуиции ученого, его творческому воображению.

Важнейший аспект веры — ее соотношение с истиной. Проблема соотношения веры и истины, обращения веры в истину, принятия истины на веру остается ведущей в работах, посвященных проблеме веры, при этом подходы варьируются в зависимости от понимания того, что есть вера и что есть истина. Положительная оценка веры дается тогда, когда ею пользуются для признания особого рода положений, например, о том, что природа завтра будет следовать тем же законам, которым она следует сегодня. Это истина, которую не может *знать* ни один человек; мы ее постулируем и принимаем на веру в интересах познания и нашей деятельности. Однако в других подобных ситуациях «принятие на веру» подвергается жесткой критике. Необходимо признать, что человек не может мыслить и действовать без определенной степени веры; она для него «рабочая гипотеза», причем ему приходится в своих поступках исходить из истинности этой гипотезы независимо от того, подтверждается (опровергается) ли это в короткий срок или в результате усилий многих поколений.

Стало своего рода «предрассудком» утверждение о том, что верить — это то же самое, что признавать за истину. Не соглашаясь с этим, И.А. Ильин обосновывал, что вера и истина — феномены различной природы и сущности; вера существует интуитивно-экзистенциально, а истина — рационально-рассудочно. Они отличаются прежде всего степенью близости к основаниям жизни и «глубине нашей души», а также эмоциональной окрашенностью или ее отсутствием. Истиной считают такие научные знания, как таблица умножения, теоремы, формулы, законы логики и исторические факты. Как и таблицу Менделеева, таблицу логарифмов, карту Европы и тому подобное, их принимают и применяют не с «верой», но с «познавательной уверенностью», как «холодные истины», признанные в теории за истину, правильные и верные на практике. По сравнению с ними «вера есть нечто гораздо большее, более творческое и более жизненное»; «о ней позволительно говорить только там, где истина воспринимается глубиной нашей души; где на нее отзываются могучие и творческие источники нашего духа; где говорит сердце... Человек верит в то, что он воспринимает и ощущает как *самое главное* в своей жизни»¹. Совместное рассмотрение веры и истины лежит в русле экзистенциально-антропологической традиции, которая глубоко укоренена в европейской философии и представлена, как мы видели, идеями крупных философов. Такой подход служит важнейшим основанием для понимания философских и методологических проблем социально-гуманитарного знания и его природы.

4.11. Основные исследовательские программы социально-гуманитарных наук

При рассмотрении места и роли исследовательских программ необходимо разделить реальную исследовательскую деятельность историков, психологов, правоведов и представителей других специальных общественных наук и методологическую рефлексию этой деятельности. Подобная рефлексия обусловлена, на наш взгляд, тем, что понятие исследовательской программы в специальных общественных науках приобрело недостаточно определенное содержание и существенно меньшее влияние, чем в методологических построениях, предполагающих не только ориентацию на действующие образцы научного исследования, но и формирование его должных норм.

Будучи философской программой развития науки, исследовательская программа не тождественна тому или иному философскому направлению (не всякое философское направление послужило базой развития научных

¹ Ильин И.А. Путь к очевидности. С. 136.

теорий, ряд философских ориентаций объединялись для формирования исследовательской программы). Исследовательская программа содержит в себе характеристику предмета, метода исследования, общих предпосылок научной теории, способов перехода от философской системы к научным построениям¹. Отличаясь от философской системы, научная (исследовательская) программа не тождественна и научной теории: «В отличие от научной теории научная программа, как правило, претендует на всеобщий охват всех явлений и исчерпывающее объяснение всех фактов, т.е. на универсальное толкование всего существующего. Принципы или система принципов, формируемая программой, носит.. всеобщий характер»². Понятие исследовательской программы плодотворно для анализа методологических построений, ибо последние, будучи философскими по своему статусу, несут на себе печать изучаемой области научного познания — наук об обществе и потому не являются всецело совпадающими с тем или иным философским направлением. Близким к исследовательской программе понятием является парадигма — термин, введенный Т. Куном и характеризующий исторически устойчивый образец исследования. В нашем учебнике мы используем оба термина, не делая между ними особых различий.

Сегодня вопрос об исследовательской программе или близком к ней понятии парадигмы в социальных науках сталкивается с двумя трудностями: 1) избрания масштаба исследования (идет ли речь о дисциплине, теоретическом построении известного ученого определенной специальности, обсуждается ли способ решения некоторой проблемы или речь идет о социальных науках в целом) и 2) многообразия исследовательских программ, многопарадигмальности, совершенно очевидно господствующей сегодня в социально-гуманитарных науках. В свете этого вопрос об одной-единственной парадигме либо о конкуренции парадигм может показаться надуманным. Однако, чтобы говорить о плюрализме парадигм, надо знать, во-первых, *плюрализм каких парадигм* имеется в виду и, во-вторых, *в каком смысле достигается их плюрализм*, что он означает на деле, кроме многообразия возможностей, каковы *способы взаимодействия и совмещения многообразия*. Какие исследовательские программы (парадигмы) можно выделять на уровне дисциплины, персонального исследования или конкретного анализа проблемы? Обычно выделяют позитивистскую, интерпретативную, критическую. Но этот «список» легко расширяется или уточняется, и тогда речь идет о таких исследовательских программах, как механицистская, социал-детерминистская, географически-детерминистская, структурно-функционалистская, феноменологическая, этнометодологическая, программа школы «Анналов», постмодернистская, синергетическая и др. Вместе с тем есть возможность выявить «метопарадигмы» и

¹ См.: Гайденко П. П. Эволюция понятия науки. М., 1980. С. 11.

² Там же. С. 10.

обсудить плюрализм при взаимодействии «метaparадигм», опираясь на историю философии и историю науки.

Раннебуржуазная и классическая философия были ориентированы на природу и изучающие ее науки, на следующую отсюда натуралистическую парадигму. Они использовали образ природы как основы познания, реально и логически первую. Последователи *натуралистической исследовательской программы* полагают: либо *предмет* наук об обществе тот же, что и у естественных наук, либо *предметы различаются, но методы наук об обществе те же, что у естественных наук*. Часто под натурализмом понимают редукционизм как отождествление высших форм познания с низшими. Это лишь крайность, которая иногда присуща натуралистической исследовательской программе.

Согласно натуралистической исследовательской программе, мир рационален и есть то, что он есть или чем он кажется, но не иная «вещь». Это относится как к предметам естествознания, так и наук об обществе. Например, есть человек. Он думает и говорит, он живет в обществе, он производит духовную и материальную культуру. Можно рассмотреть эти и другие параметры человеческого существования как нечто, что постоянно и является неизменным, подобно природной основе его существования. Слово «вещь» упомянуто тут далеко не случайно. Классик натуралистического подхода в социологии Э. Дюркгейм прямо определяет сущность натуралистического метода как превращения исследуемого объекта в вещь: «Положение, согласно которому социальные факты должны рассматриваться как вещи, — положение, лежащее в самой основе нашего метода, — вызвало больше всего возражений. То, что мы уподобляем реальность социального мира реальности мира внешнего, нашли парадоксальным и возмутительным. Это значит глубоко заблуждаться относительно смысла и значения данного уподобления, цель которого не низвести высшие формы бытия до уровня низших форм; но, наоборот, востребовать для первого уровня реальности, по крайней мере равного тому, который все признают за вторыми. На самом деле мы не утверждаем, что социальные факты — это материальные вещи; это вещи того же ранга, что и материальные вещи, хотя и на свой лад»¹. Как показывает современный немецкий исследователь К.О. Апель, «основная черта того, что в Новое время со времен Ренессанса развивалось в качестве науки, заключается в том, что одно *сущее* в своем фактическом проявлении объясняется из другого *сущего*. Это мышление находит свое классическое выражение в причинно-аналитическом методе исследования естествознания. Его основной мотив и его подтверждение заключено в техническом овладении природой как средством...»². Но этот подход распространяется и на науки об обществе;

¹ Дюркгейм Э. О разделении общественного труда. Метод социологии. М., 1991. С. 394.

² Апель К.О. Трансформация философии. М., 2001. С. 8.

игнорируя достигнутую немецким идеализмом возможность объяснять явления духа из них самих. «XIX век, — по мнению Апеля, — знал только две формы действительности вообще: физическое и психическое, причем то и другое, разворачивающееся во времени»¹.

Главный результат применения натуралистической исследовательской программы к обществу — *объяснение*. Генетически первой исследовательской программой общественнознания Нового времени была *натуралистическая программа*, которая формировала *идеал и нормы научности по образцу естественных наук*. Исторически первым таким образом была механика, определившая механицизм всего домарксовского материализма и придавшая натуралистической программе исторически конкретный вид. Исследования общественной жизни в XVII—XVIII в. еще не претерпели такого отделения от философии, как естественные науки, но и в ее рамках восприняли механицизм. На его основе были предприняты попытки не только анализа социальной реальности, но и теоретического синтеза — поиска экономистами фундаментального отношения экономического механизма, историками и философами — основного «фактора» истории.

Центральное положение механики в натуралистической исследовательской программе (парадигме) было обусловлено уровнем развития естествознания. Позже в XIX в. появляются классификации наук, в центр которых помещаются география (Г. Бокль, Ф. Ратцель, И.И. Мечников и др.), демография (А. Кост, М.М. Ковалевский и др.), биология (Г. Спенсер и др.), в XX в. — психология (Ж. Пиаже и др.), физика (О. Нейрат, Р. Карнап и др.), снова биология. Это перенесение центра тяжести натуралистической программы с одной науки на другую отражает степень зрелости естествознания, появление в нем все новых лидирующих дисциплин. На основе методов какой-либо из названных наук формируются определенные школы в естествознании, прежде всего в социологии — географическая, демографическая, биологически-органицистская и т.д. В рамках натуралистической исследовательской программы со временем происходит осознание нетождественности предметов социальных наук изучаемым объектам природы. Программа трансформируется, но не сдает своих позиций. Безусловным проявлением натурализма является социоцентризм, как уже можно было заметить, исходя из метода Э. Дюркгейма. Предельной формой развития натуралистической социологии XIX в. является экономический материализм, вульгарно сводящий весь социально-культурный процесс к проявлению первичного экономического фактора, действующего в качестве естественного.

Натурализм в методологии социальных наук XX в. связан с развитием всех разновидностей позитивизма, со структурно-функциональным подходом. В этих направлениях безусловно понято отличие предметов физи-

¹ Апель К.О. Указ. соч. С. 12.

ки, биологии, социальных наук, но провозглашена необходимость единства методов в построении теории любых процессов. В частности, позитивизм абсолютизировал применимость гипотетико-дедуктивной модели (в концепции «охватывающего закона» Поппера—Гемпеля) для исторического знания. В исторической науке его универсальность не подтверждена даже в качестве тенденции, ибо в равной мере здесь применяется и имеет право на применение эмпирико-индуктивный подход, сохраняется просто описательность. Структурно-функциональный подход вписывается в натуралистическую программу по причине того, что функциональная связь, открытая в природе, раскрывается затем и в обществе без заметных качественных отличий. Эти структурные и функциональные сходства природных и социальных объектов были подмечены еще в XIX в. (Спенсер, классики политэкономии). Шаг от анализа субстанциональных свойств к функциональным в натуралистической исследовательской программе был ее значительным достижением в области обществознания, но вместе с тем и пределом ее развития. В рамках натуралистического подхода методу понимания фактически не было места.

Ограниченность натуралистической исследовательской программы в определенной мере была уже осознана немецкой классической философией. Диалектический подход к социальным явлениям, рассмотрение истории деятельности людей служило основой для попыток построения анти-натуралистической исследовательской программы. Ее формирование было медленным, а влияние — слабым вплоть до XX в. Учет исторических характеристик социальных объектов в XIX в. вполне уживался с натуралистической программой в ее историко-эволюционистском варианте, будь он продуктом перенесения биологических закономерностей на социальные объекты или следствием применения позитивистского подхода к обществу.

Для того чтобы антинатуралистическая исследовательская программа окрепла, требовались условия, при которых была бы найдена иная онтологическая реальность, отличная от природы, но столь же самостоятельная и значимая, как первая. Такая новая реальность была найдена в культуре, получившей признание такой же самостоятельной сферы, что и область природы. В качестве ведущей черты неклассической (современной) философии многие исследователи отмечают переход от ориентации на каноны наук, изучающих природу, к признанию равноправия с природой культуры, социальной сферы и соответственно равноправия изучающих их наук с естествознанием.

Можно назвать ряд причин, в силу которых натурализм возможен как исследовательская программа естествознания в XVII—XVIII вв. Во-первых, принцип раннебуржуазного и классического буржуазного рационализма состоял в утверждении тождества разума и бытия, при котором разум сам рассматривается как природное свойство. Отсюда следовало, что источник человеческой активности — предмета изучения наук об обществе — естест-

венен и что культура (это понятие возникло еще в XVII в.) есть способ адекватной реализации природы человека, быть культурным человеком — значит не забывать своей природы. Этот значимый социальный фактор, определивший развитие натуралистической парадигмы, проистекал из взгляда на общество как определенный организм — по словам Дюркгейма, органическую солидарность. Во-вторых, естествознание выделилось раньше в самостоятельную область и давало блестящие образцы исследования уже тогда, когда обществознание еще не имело собственного опыта.

Кризис натуралистической программы в конце XIX — начале XX в. (не помешавший между тем ее оживлению в конце XX в.) был связан с осознанием различий природы и культуры, отличия природных объектов от общественных. С развитием капитализма разрушались первоначальные природные зависимости людей и создавались все новые связи, определяемые совокупным общественным трудом. Открытие второй, по сравнению с природой, онтологической реальности — культуры означало отказ от ее понимания как деятельности, направленной на реализацию природной сущности человека. Культура была теперь понята как формирование человека и общественных связей, как продукт истории и сама история, как самоосуществление человека, в ходе которого меняется его собственная природа. На той ступени развития, когда отношение к природе предстает как общественное отношение, культура становится для человека «второй природой». Это происходит потому, что на начальных стадиях капитализма человек является в определенной мере элементом природной среды, составляя с ней непосредственное единство, на более поздних ступенях развития сама природа становится элементом человеческой среды. «В культуре тем самым представлен *всеобщий специфический именно для человека характер его связи с природой*, возвышающий его над особенностями чисто природного бытия и прямо совпадающий с его существованием как общественного субъекта деятельности»¹.

Таким образом, культура как созданное человеком и создание самого человека выступает как всеобщее определение, которое, однако, предстает в конкретно-исторических формах. Первоначальная природная зависимость сменяется открытием социальных связей, сформированных общественным трудом, т.е. отношений людей, создаваемых не природным способом, а исторически обусловленными условиями труда и активностью общественного субъекта. Поэтому антинатуралистическая программа может быть названа культурцентристской. Дилемма натурализма и антинатурализма (культурцентризма) обнаруживает себя как на уровне познания общества в целом, так и в отдельных дисциплинах.

В культурцентристской исследовательской программе этот позже, чем природа, открытый объект — культура — становится логически первым.

¹ *Межуев В.М.* Культура и история. М., 1977. С. 123.

Главная идея новой программы есть отличная от природы самостоятельная реальность — культура, не позволяющая уподобить многие явления социального мира вещам. Теории культуры могут обеспечить солидную основу для научного анализа общества. Они включают в науки об обществе правила и структуры сознания повседневности, что требует специальных методов — индивидуализации, понимания, интерпретации. С позиций этой программы явления не самождественны, они всегда другие. Мы находим различную реальность в примитивных обществах, в прошлом, в своем и чужом обществе. Но тема «другой» реальности не ограничена определенным временем или местом. Дети, женщины — иные, чем мужчины. Есть другие среди нас. Мы сами всегда другие. *В отличие от уподобления социального мира вещам, теперь он уподобляется субъекту, человеку.* В культурцентристской программе можно быть ученым не тогда, когда анализируешь социальные факты как вещи, а когда включаешь мнения людей, их ценности. По мысли выдающегося экономиста Ф. Хайека, «факт социального анализа — это мнение, конечно, не мнение студентов о социальных явлениях, а мнения тех, чьи действия производят предметы социальных наук»¹. Хайек, так же как и Дюркгейм, подчеркивает методологическое значение своих утверждений. Социальные науки, поняты указанным образом, — это лишь другой метод². Антинатуралистическая стратегия устанавливает концептуальные границы объяснения и вводит принцип *понимания* в качестве ведущего методологического средства. Эта стратегия также представляет собой концептуальное упрощение и унификацию социального мира: реальность упрощается и редуцируется до ее культурных элементов, до ценностей индивида, коллектива или социальных групп. Антинатуралистическая программа одновременно является антропологической. Она близка к «естественному» взгляду на вещи обычного человека, хотя дает этому взгляду научное обоснование.

Антинатуралистическая исследовательская программа не столь явным образом, как натуралистическая, опирается на частные науки, ибо общественные науки, на которые она могла бы опереться, сами в существенной мере формируются той или иной исследовательской программой. И все же можно фиксировать присущую культурцентризму ориентацию на антропологию, историю, искусство и науки об искусстве, культурологию, психологию и пр., но в гораздо большей мере — на развитие этих наук под влиянием культурцентристских ориентаций.

Открытие культуры как особой реальности не разрывает связей человека с природой. Это одна из причин, в силу которой антинатуралистическая исследовательская программа не упраздняет натуралистическую

¹ Hayek F. The Counter-Revolution of Science. Studies on the Abuse of Reason. N.Y.; L., 1964. P. 28.

² Ibid. P. 14—15.

программу. Природа остается в качестве предпосылки деятельности человека, но культурцентризмом не схватывается, оставляя место натурализму. Другой причиной жизненности натуралистической исследовательской программы является вызванное объективными социальными изменениями крушение классических рационалистических установок. Неклассический рационализм существует как представление о тождестве целей и средств. Так он реализуется в социальной деятельности и в схемах познания, ориентированных на натуралистическую программу. Натурализм соответствует новой фазе рационализма, более грубой и упрощенной по сравнению с классическим рационализмом.

В силу сказанного *натуралистическая исследовательская программа может распространяться и на такой объект изучения, как сама культура*. Способ натурализации культуры состоит в рассмотрении ее не как самоосуществления человека, в ходе которого меняется он сам и его социальные связи, а как деятельности, источник активности которой лежит в индивидуальных устремлениях абстрактного индивида. Абстрактный индивид есть продукт натуралистической редукции культуры. Натурализация культуры состоит также в превращении ее из процесса в объект, состояние, лишь результат деятельности, воплощение активности природного существа.

Первоначально антинатуралистическая культурцентристская программа формировалась только применительно к обществознанию. Она, по существу, указала на границы натуралистической программы. Антинатуралистическая исследовательская программа охватывала такие области действительности, где качества субъекта были неэлиминируемы и интересовали не только как среднетипичные, а прежде всего как наиболее характерные, исключительные, способные дать ключ к среднетипичному.

Натуралистическая и антинатуралистическая программы направлены на изучение одного и того же объекта, но в соответствии со своей методологией (исследовательской программой) они превращают в свой предмет исходно разные части этого объекта: натурализм позволяет изучить «жесткий каркас», «скелет», взаимодействие частей социальной системы, антинатурализм — «мягкие ткани» общества, вплоть до того, чтобы построить историю без героев (школа Анналов), социологию — без общества¹.

Существование названных исследовательских программ в дисциплинах имеет философские предпосылки, наличие в философии, в том числе и философии культуры, натуралистических и гуманистических подходов. Первые призывают верить в не знающую исключений закономерность, вторые — в изменчивость человеческого духа. Как показал Э. Кассирер, «натурализм пропитан фаустовской жадой знания и апофеозом науки, которая одна только может принести человечеству избав-

¹ См.: Mayre W.W. Ethnomethodology: Sociology without Society? // Understanding and Social Inquiry. L., 1977. P. 262—279.

ление. Однако вера, будто наука способна не только познать человеческую природу, но и призвана излечить ее слабости и недостатки, иссякает тем больше, чем дальше представители натурализма как историки и психологи проникают вглубь этой природы»¹.

Обе исследовательские программы — натуралистическую и антинатуралистическую — следует признать основными в методологии социально-гуманитарных наук. Они являются системообразующими факторами общественнознания, определяющими видение его специфики и его методов. При этом культурцентристская исследовательская программа более многообразна в плане философских предпосылок, чем натуралистическая. Известно ее проявление как уникальной программы наук о культуре и истории, идущей от Г. Риккерта и В. Виндельбанда, как герменевтической программы. Существует феноменологический вариант этой программы, более близкий к платоновскому идеализму. Максима феноменологии, по определению Апеля, состоит в том, что «бытие не редуцируемо к сущему», «мир» — к «тому, что происходит внутри мира», «смысл» или «сущность» — к «фактам»². Здесь наблюдается огромное влияние феноменологии Э. Гуссерля, приведшее к распространению феноменологического метода в социологии А. Шюцем, П. Бергером и Т. Лукманом, его применению в педагогике, психологии и психиатрии. Феноменология предстает как антитеза натурализму, в том числе в форме психологизма. Немецкие философы К.О. Апель и Ю. Хабермас сформулировали коммуникативную исследовательскую программу, истоки которой лежат в переработке кантовской теории познания Ч. Пирсом. В этой программе бесконечно открытое к коммуникациям общество, неограниченное и критическое коммуникативное сообщество предстают как трансцендентальная предпосылка социально-гуманитарных наук. Хабермас и другие философы выделяют проект модерна, который считают незавершенным, подчеркивают его нормативную значимость, что делает философскую классику методологическим инструментом социального познания. Им противостоит проект постмодерна (Ф. Лиотар и др.) с присущими ему плюрализмом и микроконтекстами. Можно видеть, что критика модели иерархической связи философии со специальными науками, при котором философия выступает матерью всех наук, характерна именно для культурцентристских программ социально-гуманитарного знания. Но это не делает их менее философски фундированными. Напротив, они представляют многообразие связей философских направлений современности с конкретными науками, междисциплинарность, значимость контекста, направленность на трансляцию и понимание смыслов, смену

¹ Cassirer E. Naturalistische und Humanistische Begründung der Kulturphilosophie. Göteborg, 1939. S. 25.

² Апель К.О. Указ. соч. С. 14.

лидирующих дисциплин, усиление связи с повседневностью и специализированными типами деятельности, с прагматикой.

В XX в. противоречие двух исследовательских программ — натуралистической и антинатуралистической — явилось одним из источников движения методологического знания, а также самих наук. Эти программы следует признать основными в методологии обществознания. Они являются системообразующими факторами обществознания, определяющими видение его специфики и его методов.

В социологии, исторической, экономической и юридической науках, психологии, филологии, культурологии могут применяться обе программы: натуралистическая, пытающаяся построить эти науки по типу естествознания, ориентировать их на поиск закономерностей, объяснение и исключение оценки; и антинатуралистическая, в которой намеренно подчеркивается присутствие субъекта в предмете познания и значимость его ценностных ориентаций.

4.12. Разделение социально-гуманитарных наук на социальные и гуманитарные науки

Существует общий термин — «науки об обществе», или «социальные науки» (в широком смысле). Однако эти понятия неоднородны. С одной стороны, есть экономика, социология, наука о праве. С другой — антропология, науки об искусстве, история, культурология. Первые называют социальными в узком смысле слова, в отличие от вышеупомянутого широкого. Вторые — гуманитарными науками. После этой эмпирической классификации необходимо обсуждение критериев разделения на гуманитарные и социальные науки.

Есть точка зрения, которая вообще не предполагает возможности существования гуманитарных наук. Аргумент состоит в том, что только в науках, подобных наукам о природе, производится конструирование предмета исследования из существующего объекта с помощью научной процедуры. В гуманитарных науках предмет науки специально не сконструирован, совпадает с объектом, и речь может идти только о гуманистике, но не о специализированной деятельности по производству гуманитарного научного знания. В этой точке зрения игнорируется наличие собственных научных процедур получения гуманитарного научного знания, которые включают в себя: следование методам соответствующей научной дисциплины, задающей стандарты и нормы научной деятельности; постулат субъективной интерпретации, согласно которому соотносятся научные описания изучаемой реальности и субъективные мотивы деятельности людей; постулат адекватности, требующий, чтобы научное утверждение гуманитарных наук было

понятно тому, относительно кого оно высказано. Это отличает гуманитарные науки от социальных, в которых научное утверждение отнесено к сущности и не является понятным для людей, которых оно описывает. Таким образом, гуманитарные науки получают свои процедуры научной деятельности и способы конструирования своего предмета познания.

Имеется и другая точка зрения, согласно которой включенность субъекта в объект наук об обществе делает все науки этого цикла гуманитарными, ориентированными на человека. Аргументом является то, что предмет социального познания — мир человека, а не вещь. Все социальные науки изучают деятельность человека, поэтому их можно отнести к гуманитарным наукам. Социальные науки анализируют процессы, динамику, объективные законы. Любое познание социально. Специфика же познания общества такова, что в широком смысле оно является гуманитарным¹. В онтологическом плане это верно. Но рассмотренная выше натуралистическая исследовательская программа свидетельствует о том, что в этой группе наук могут применяться методы, сходные с теми, которые работают в естествознании. Культурцентристская исследовательская программа более явно подчеркивает «другую» научность знаний об обществе.

Единая система наук об обществе, называемая общественными науками, социальными науками (в широком смысле слова), социально-гуманитарными науками, подразделяется на социальные (в узком, выше представленном смысле слова) науки и науки гуманитарные.

По вопросу об их разделении существует несколько точек зрения.

1. Разделение наук по *предмету*: социальные науки изучают общие социальные закономерности, структуру общества и его законы, гуманитарные науки — человеческий мир.

2. Разделение наук по *методу*: социальные науки — это те, в которых используется метод объяснения, гуманитарными называют науки, где базовым методологическим средством является понимание.

3. Разделение наук одновременно по *предмету* и *методу*. Это предполагает, что специфический объект диктует специфические методы.

4. Разделение наук в соответствии с *исследовательскими программами*.

В истории развития социальных наук применялись в основном первые три метода.

Представитель Баденской школы неокантианства В. Виндельбанд (1848—1915) противопоставил естественным наукам исторические, или иначе: наукам о природе — науки о культуре. Им соответствует различие в методах. Первые используют номотетический (обобщающий метод), вторые — идиографические (описательные, индивидуализирующие методы). Другой представитель этой школы — Г. Риккерт (1863—1936) считал, что науки делятся на науки о природе (естествознание) и науки о

¹ См.: Микешина Л.А. Философия науки. Учебный курс. М.; Ростов н/Д., 2005. С. 35.

культуре, об истории, чему соответствует различие методов: обобщающие, независимые от ценностей, направленные на выявление закономерностей методы первой группы наук, и индивидуализирующие, связанные с ценностями методы второй группы наук.

Те из наук об обществе, которые похожи на науки о природе по методам, например социология, получают название социальных наук, те, которые ближе к истории, являются науками о культуре, — гуманитарных наук.

Наиболее современным и перспективным способом разделения социальных и гуманитарных наук может стать их разделение на основе используемых исследовательских программ.

Следуя ему, к *социальным наукам* надо отнести те, которые используют натуралистическую программу с присущей ей моделью объяснения, разделением субъект-объектных отношений.

Гуманитарными науками будут называться те, которые применяют антинатуралистическую культурцентристскую исследовательскую программу с характерным для нее устранением субъект-объектного противостояния посредством раскрытия субъектных характеристик объекта и использованием «понимающей» методологии.

Научное социальное знание — наиболее объективированный и приближенный к естественным наукам тип знания об обществе, изучающий законы функционирования и развития отдельных социальных сфер и общества в целом, объективные закономерности общественного развития. Здесь субъект-объектное противостояние, противостояние исследователя и изучаемого им фрагмента действительности, *намеренно и методически заостряется*. Иными словами, описанию и объяснению в такого рода науках поддается лишь то, что имеет значение всеобщего и охватывается в форме понятия.

Гуманитарные науки — это науки о человеке, истории, культуре. Но их существование конституировано не столько объектом (знание о человеке, истории, культуре может быть получено не только в гуманитарной, но и социальной форме), сколько выбором культурцентристской исследовательской программы, предполагающей выделение субъектной природы самого объекта исследования, диалектики объективного (присущего научному знанию) и субъективного (присущего самому объекту исследования). При этом осуществляется такое же *объективное конституирование* предмета исследования, как и в социальном знании, но оно, как будет показано ниже, ограничено структурами повседневности.

Именно исследовательская программа определяет, в конечном счете, разделение наук на социальные и гуманитарные, поскольку, как уже отмечалось, объективации, натурализации, социологизации могут быть подвергнуты исследования таких объектов, как человек, культура, история, равно как культурцентристская стратегия, учет субъективных характеристик возможен и при рассмотрении социальных сфер. Уже на уровне фор-

мирования предмета науки, перехода от объекта действительности к его представленности в научном знании начинает действовать одна из познавательных стратегий — объективации (натурализации) или антинатурализма, находя продолжение в методе. Объект исследования в определенной мере диктует способ образования предмета науки и выбор метода, но не детерминирует их с абсолютной определенностью.

Существует известная свобода в расширении сферы гуманитарного знания путем применения антинатуралистических культурицентристских стратегий. Она и рассматривается чаще всего как единственный способ увеличения гуманитарной адекватности всего социального знания. Более того, гуманитарные науки выступают в известной мере моделью знания в целом, поскольку техническое знание обнаружило наличие субъекта в своем объекте, естествознание пересматривает свои объективистские идеалы, ориентируется на понимание того, что любая наука работает с различными культурными средствами и зависит от уровня практики и уровня знания. *Социальная природа науки оказывается методологически значимой для определения ее познавательных идеалов.* Кроме того, такой традиционно-гуманитарный способ видения предмета исследования, как понимание, проник в естествознание, характеризуя его гуманитаризацию, ибо функция понимания в этом случае состоит в том, чтобы сохранить бытийный смысл вводимых теоретических конструктов при всех аналитических разъятиях действительности. Понимание является способом содержательной трактовки научных абстракций, ибо теоретические конструкты в развитом знании абстрактны, оторваны от мира и существуют в системе математических и теоретических аргументаций, и поэтому придание им смысла и есть гуманитарная забота о сохранении человеческого мира даже в естествознании. Тем более в науках об обществе задача достижения гуманитарной адекватности чрезвычайно важна.

Мы имеем опыт догматического функционирования социальной теории, отсутствия критического отношения к ней, разорванности обратных связей социальной теории и практики. Однако «репрессивность» всеобщих представлений констатируется и сама по себе, коль скоро с их помощью люди должны учиться думать и жить иначе, чем они думают и живут.

Но в таком случае в качестве гаранта гуманитарности берется индивидуальный опыт исследователя. Последний, однако, может расходиться с нашим опытом и может быть навязан нам точно так же, как абстрактная схема. В этом случае наука превращается в рационализацию опыта обыденного сознания. Тем не менее преимущество такого подхода состоит в том, что опыт субъекта познания и предлагаемые им выводы могут быть обсуждены широким кругом людей на понятном им языке. При обсуждении сохраняется ценностно-смысловое содержание реальной жизни. Очевидно, что гуманитарное знание, формируемое таким путем, отвечает своему назначению быть наукой о человеке, достигая тем самым опреде-

ленного уровня гуманитарной адекватности. Однако представление о том, что это единственный путь, неверно. Очевидно, гуманитаризация знания, выбор гуманитарной, культурцентристской методологической стратегии — не единственная и в ряде случаев чисто внешняя возможность достижения гуманитарной адекватности знаний об обществе.

Существует некоторая тенденция отказа от научного доминирования в социальной сфере и тенденция критики науки, причем критики во многом справедливой. Подчеркивается значение научно-гуманитарного и внеаучного социального знания. Их непосредственность, понятность для неспециалистов, связь с обыденно-практическим сознанием вызывает естественное доверие к такому типу знания. Однако социальные науки несут ответственность перед людьми за состояние социальной жизни, ибо их цель заключается не только в объективном познании, но и в нахождении путей социально необходимых преобразований. Требование понятности, доступности для обсуждения заменяется тут другим — умением раскрыть социальные механизмы, дать возможность их использовать, осуществить не только регулятивно-консультативную, но и познавательную-преобразующую, даже технологическую функцию. Социальные науки гуманитарно адекватны, если выполняют эти задачи. Например, экономические науки проявят свою гуманитарную адекватность, если не только выразят экономические устремления людей, но и найдут механизмы и способы реализации этих устремлений на основе изучения объективных экономических законов. При этом социальные науки, как отмечалось выше, могут попадать в поле неоправданных ожиданий, когда от науки требуют того, что может сделать лишь общество или даже история.

Убеждение, что наука всегда может выполнить любое желание, что она волшебный ключик от любых кладовых прогресса, является сциентистской иллюзией, порожденной отчасти самой наукой.

Обе стратегии — натуралистическая и культурцентристская — чаще всего вступают в конфронтацию, но потенциально могут находиться в содружестве, стимулировать развитие друг друга. Совместимость не всегда означает какой-то особый или определенный способ связи, она только означает, что есть две точки зрения на одну проблему: одна исходит из целей субъекта, другая — из объективных процессов.

Обществоведение заслуживает серьезной критики. Если ее точнее адресовать различным группам знаний об обществе, то внеаучное знание можно упрекнуть в нежелании считаться с достижениями наук при постановке социально значимых целей, особенно в мировоззренческом поиске. Гуманитарное научное знание, подвергающееся должному обсуждению смыслостроение человеческой жизни, недостаточно последовательно утверждает ценности. Сегодня это особенно проявляется при появлении в нем технологической составляющей — тестирования, манипулирования, избирательных технологий, PR, в том числе и грязных. Социальное зна-

ние погружено во внутринаучную логику, игнорирует жизненное содержание этой логики и практических следствий своих выводов.

У многих специалистов в связи с этой критикой возникла иллюзия о возможности отрицания теоретического социального знания как заведомой схоластики. Между тем адекватной является реакция, когда от социального теоретика требуют обозначить, какие реальные жизненные проблемы стоят за его построениями и какой вклад в их решение он вносит, а от ученого-гуманитария требуют описания поведения человека в определенной ситуации, уяснения его мотивов, целей и ценностей. Гуманитарное знание об экономических процессах — это знание мотивов экономического поведения, знание поведения человека в экономических процессах. Социальное экономическое знание есть знание законов и механизмов экономической жизни и путей их использования, осуществления экономических целей и мотивов. Как видим, приближение общественнознания к жизни и его гуманитаризация связаны с *одновременным применением как культурцентристской, так и натуралистической стратегий*, с совместной работой социальных и гуманитарных наук.

Прежнее представление о структуре знаний об обществе жестко закрепило за науками разделение на социальные и гуманитарные знания по предмету. Экономика или социология в этом случае не мыслят себя как гуманитарное знание. Вместе с тем, как мы уже показали, смысл достижения гуманитарной адекватности состоит в том, чтобы к одному и тому же объекту подходить с точки зрения двух стратегий, обеспечивающих одновременную работу натуралистической и культурцентристской программ. Подчеркнем еще раз — *гуманитарное научное знание может быть получено о любом объекте путем методически заостряемого интереса к его субъектной природе и жизненно-смысловому содержанию, социальное знание может быть получено о любом объекте путем намеренно-методически подчеркиваемой его объективности и признания в нем закономерностей.*

Появление антинатуралистической культурцентристской программы поколебало принцип классической научности и способствовало ее переходу в неклассическую стадию. Превращение культурцентристской исследовательской программы из программы для части наук об обществе в программу, пригодную для всех наук об обществе, в общенаучную стало симптомом появления постнеклассической науки. На этой последней фазе еще сохраняется противоречие натуралистической и культурцентристской программ, но уже есть очевидные доказательства нашего предположения о том, что одна и та же наука может быть построена либо как социальная, либо как гуманитарная. Известный методолог литературоведения Р. Ливингстон убедительно показал, что в изучаемой им науке могут функционировать как натуралистическая, так и культурцентристская программы (он называет ее гуманистической), которые в полной мере разделяют литературу-

ведение на социальную и гуманитарную науки (в зависимости от того, какая исследовательская программа используется)¹.

Если этот пример удивляет равноценной возможностью применения натуралистической программы в литературоведении, то не менее поразительным является проникновение культурцентристских, антропологических подходов в теорию организации. Сегодня антропология организаций, включающая в себя анализ культуры, возраста, пола, принадлежности к сообществу, соотношение бюрократии и неформальных аспектов отношений, работы с маргинальными клиентами и пр., является ошеломляюще новой стратегией как в антропологии, так и в организационных теориях².

Стремление преодолеть противоположность натурализма и культурцентризма, их оппозиционность характерна для сегодняшних дискуссий. Но как их преодолеть? На этот счет существует несколько предложений.

1. Попытаться строить теоретическое знание на базе обеих программ, так сказать, смешивая их, создать интегральную программу. Это неверно, хотя бы потому, что обе программы имеют разнонаправленные векторы, взаимоотрицают друг друга.

2. Быть «по ту сторону» этой конфронтации, «по ту сторону» объективизма и «релятивизма», который нередко приписывают антинатуралистической исследовательской программе³. Быть «по ту сторону» — означает покончить с теоретической самоуверенностью, учесть плюрализм, быть более гибким, обратиться к практическому дискурсу, отказаться от революционаристского упования на радикальное изменение общества посредством каких-либо теорий.

3. Преодоление антиномий натурализма и культурцентризма достигается *при совместной работе двух программ, при обсуждении практических проблем*. Здесь можно представить *две точки зрения*. Перспективна следующая точка зрения: необходимо взаимодействие социальных и гуманитарных наук, т.е. одновременная работа двух программ. Одна анализирует цели и ценности субъекта, другая — выявляет закономерности, которые могли бы привести к достижению этих целей. Первая ориентирована на «очеловечивание», вторая — на «овещнение». Но это не значит, что первая заведомо лучше и «гуманитарнее». Они должны работать на любом объекте, выясняя его человеческое и объективное содержание, чтобы последнее могло быть использовано в интересах человека.

Другая интерпретация принадлежит И. Валлерстайну. Считая, что его концепция мир-системы вытесняет понятие прогресса и его линейности,

¹ См.: Livingston R. *Literary Knowledge, Humanistic Inquiry and the Philosophy of Science*. L., 1988.

² См.: Antropology of Organization. N.Y., 1994; Benveniste G. *The Twenty-first Century Organization. Analyzing Correct Trends — Imagining Future*. San-Francisco, 1994.

³ См.: Bernstein R. *Beyond Objectivism and Relativism*. Philadelphia, 1983.

Валлерстайн показывает, что в мире существует трансформация мировых систем, которые не поддаются описанию в терминах «вверх, вниз или прямо»¹. Это меняет методологию, *соединяя натуралистический анализ макропроцессов с культурцентристским исследованием отдельных точек*, т.е. вопрос о соотношении двух исследовательских программ ставится как вопрос *о разном масштабе их объяснительной способности в рамках нового подхода, признающего стохастический и не однонаправленный характер будущего*. Касаясь этих программ, Валлерстайн пишет: «Поскольку перед нами неразрешимая логическая дилемма, решение следует искать на эвристической основе. Анализ мировых систем предлагает эвристическую оценку жизненной стратегии между трансисторическими обобщениями и частными изложениями... Мы утверждаем, что оптимальным методом является анализ внутри системных рамок, достаточно продолжительных во времени и в пространстве, чтобы содержать в себе основные «логики»... одновременно признавая и учитывая, что эти системные рамки имеют начало и конец и поэтому не должны рассматриваться как «вечные» явления»².

Науки и ученые могут быть ответственны, когда правильно осознают свои задачи. Для этого необходимо отказаться от фетишизма идеально чистых состояний, онтологизации истинных объектов науки, предоставить практике естественные возможности нахождения многообразия, выработать теории без вульгарного отождествления теоретических моделей с реальностью, без вульгарного вытеснения общечеловеческих норм морали именем теорий. В самой науке учет интересов людей может быть осуществлен путем взаимодействия различных исследовательских стратегий, взаимодействием с внеученым знанием и практическим опытом людей. При этом необходима свобода науки в выборе своих решений от политических и административных структур, внутренняя независимость ученых и науки. Компетентность — основание для приглашения ученого к принятию решений. Но нельзя от ученого требовать, чтобы он кормил, одевал и обувал народ. Надо не мешать каждому человеку делать свое дело — одним кормить, одевать и обувать страну, другим — познавать мир. Необходимо создавать структуры, в которых возможно поощрение любого производительного труда.

Натуралистические и культурцентристские исследовательские программы, выделенные в качестве ведущих исследовательских программ социального познания, находят в каждой из областей социального знания свою специфическую трансформацию. Смысл выделения исследовательских программ как методологического средства изучения генезиса социального знания состоит в том, чтобы представить плюралистичес-

¹ См.: Валлерстайн И. Анализ мировых систем: современное системное видение мирового сообщества // Социология на пороге XXI века. Новые направления исследования. М., 1998. С. 145.

² Там же. С. 136.

кую характеристику социального исследования и его социокультурных предпосылок. Для того чтобы уточнить основные положения исследовательских программ и выяснить особенности их взаимодействия и социального применения в научных экспертизах, необходимо обратиться к конкретным дисциплинам научного социально-гуманитарного знания.

4.13. «Общество знания». Дисциплинарная структура и роль социально-гуманитарных наук в процессе социальных трансформаций

Развитие естественных, социально-гуманитарных, технических наук и их взаимодействие с обществом, а также рост университетов, престижа образования дали старт процессу, который получил название «онаучивание общества». Оно состояло в том, что донаучные и вненаучные представления людей стали пополняться и вытесняться теми, которые пришли вместе с наукой и обрели обыденность в своем употреблении. Онаучивание вело к повышению уровня рациональности в достижении целей, в улучшении жизни людей, в увеличении населения и его благосостояния. Вместе с тем оно разрушало множество иллюзий и ставило вопрос о том, что может и чего не может наука.

Вопрос об ответственности ученых или науки в целом ставится практически в тех случаях, когда возникает опасность, что научные решения не гарантируют положительного социального результата. В большей степени это относится к таким наукам, как экономика, социология, юриспруденция, чьи концепции могут быть положены в основу социально-технологических решений, т.е. решений, предлагающих социальные технологии для практического изменения общественных состояний, и в меньшей степени — к гуманитарному знанию, осуществляющему консультативно-регулятивную роль. В любом случае ответственность трактуется как вина за неоптимальный результат. Истинность результата не становится, как правило, предметом общественного обсуждения, так как установление ее требует научной компетенции и до поры предстает лишь как внутринаучная задача. Вне науки истинность предлагаемого ею решения подвергается сомнению лишь по мере установления его неоптимальности или ошибочности. Трактовка ответственности ученых и науки как возможной вины за неоптимальный результат не рассматривает возможности оптимального результата, но считает его всегда возможным, независимо от состояния общества, от способности общества эволюционировать в тех направлениях, в которых стремится изменить его наука.

Источником методологической установки, ориентированной на всезнание и всемогущество, является *онтологизация идеально чистых, «истинных»*

объектов науки, отождествление научных моделей с реальностью. Попытка навязать реальному объекту свойства идеально чистого, оперирование с реальным объектом как с идеальным рождает убеждение в том, что все, препятствующее этому процессу, есть следствие теоретических ошибок. Признать, что могут существовать объективные противоречия, объективные интересы, мешающие реализации теории, что реальный объект способен создавать такие преграды теории, которые не могут быть учтены до опыта во всем объеме, с таких позиций невозможно. Иными словами, непротиворечивость абстрактных теорий подменяется непротиворечивостью реальных объектов, а противоречия реальных процессов истолковываются как недостаток теории, ее неспособность их преодолеть. Эта позиция получила у нас широкое распространение. Исходя из этого, ведется поиск таких абстракций, которые бы преодолевали объективные противоречия. Абстракции как таковые, безусловно, могут быть найдены, но при соприкосновении с действительностью они неизбежно распадаются, теории раздираются на части, противоречащие друг другу. В действительности наука может сделать лишь то, к чему общество уже готово.

Непонимание этого ведет к *фетишизации самой науки*, связанной с убеждением, что наука все может, если только захочет, постарается, с убеждением, что любой объект может быть изменен в любом желаемом направлении.

Наука никогда не претендовала на всезнание. Напротив, ей присуща роль разрушителя мнимого всезнания и фиктивной уверенности. В подтверждение этого тезиса российский философ Э.Ю. Соловьев привел легенду о купце, думавшем, что имеет тысячу золотых монет. Пришедший к нему ученый-алхимик обнаружил, что на самом деле золотых монет только пять. Для того чтобы утешить купца, он изготовил и подарил ему еще пять золотых монет (делать быстрее и больше он не умеет). Таким образом, реальное богатство купца увеличено вдвое, а фиктивная уверенность упала в сто раз. «Объем разрушенных иллюзий, — пишет Соловьев, — всегда намного превышает объем тех достоверностей и реальных возможностей, которые наука в данный момент доставляет»¹. Многие западные ученые также отмечают эту функцию науки «расколдовывать мир». Используя науку по образу обыденного сознания, мир с ее помощью заколдовывается вновь. Задача же социального теоретика на сегодняшний день состоит не только в производстве нового знания, доставляющего новые возможности, но и в разрушении фиктивных ожиданий обыденного сознания от сферы управления. Эта очистительная, в том числе и самоочистительная, работа — неотъемлемая черта ответственности ученого, за которой уже следует задача поисков возможного, той реальной пользы, которую он может принести.

Итак, *важнейшими функциями социальных наук является критика действительности и ее проблематизация*. Вопрос же о том, что позитивного для

¹ Соловьев Э.Ю. Знание, вера и нравственность // Наука и нравственность. М., 1974. С. 197.

развития общества может дать наука, который всегда представляется основным, не снимается этими утверждениями, а требует более дифференцированного подхода (применительно к разным областям знаний) и серьезных обсуждений. Многие ожидания от наук об обществе не оправдываются как раз потому, что остается неизвестным, чего следует ожидать от тех или иных наук. Только разрушая мнимое всезнание, наука может осуществить свою функцию производства нового знания. Ф. Хайек сравнивал рынок с наукой, где не просто производится новое знание, а производится незапланированное, неожиданно, посредством открытия того, что нельзя было предположить до его осуществления. Это неожиданно произведенное знание вторгается в общество в его самом драматическом процессе — процессе развития.

В частности, развитие знания способствует смене индустриального общества на информационное, которое еще более усиливает роль знания в обществе, в экономике, приводя к возникновению «новой экономики», основанной на научном знании. Нарастание роли знания в обществе стало характеризоваться термином «общество знания». В этом обществе отсутствие необходимого знания является фактором риска. Производство знания, причем знания как научного, так вненаучного, является условием существования общества.

В XIX в. социально-гуманитарное знание обрело дисциплинарную структуру, с которой мы имеем дело по сей день. Получение объективных знаний о социальной реальности стало дисциплинарно организованным путем разделения сфер общества и изучающих их дисциплин. Решающую роль в разделении сфер общества и изучающих их дисциплин сыграл либеральный принцип, отделивший государство от экономики и выделивший экономику, политику, культуру и социальную сферы и изучающие их дисциплины.

Анализируя историю социально-гуманитарных дисциплин, известный американский социолог И. Валлерстайн показал, что история разделения социально-гуманитарных наук также тесно связана с деятельностью университетов. Первой социальной наукой, выделившейся как дисциплина, была история. Одновременно с этим развивалась философия.

Затем появляются либеральная политэкономия и либеральные экономические теории второй половины XIX в. Экономическое поведение выводится из универсальной индивидуальной психологии — стремления к максимуму достижений и самоудовлетворений. Это положение адекватно сложившейся на Западе ситуации в сфере экономических мотиваций.

На почве отделения государства от экономики и его обособленности от общества, развивающего себя как гражданское, появляется блок дисциплин, изучающих государство и право, политическая наука, а также социология как наука о социальной сфере общества, культурология — наука о культуре как сфере общества.

Среди этих наук исторически выделяется в качестве лидера определенная научная дисциплина. С момента формирования данной системы

социально-гуманитарных наук на место лидирующих дисциплин поочередно выходили история, социология, экономика, политическая наука. Часто происходит перехват лидерства, особенно в условиях быстрых социальных изменений. Так, в посткоммунистической России в практическом плане стали лидировать такие дисциплины, как экономика и юридическая наука (самые большие конкурсы в университетах, самые престижные профессии), тогда как прежде эти дисциплины были менее всего популярны. В теоретическом плане лидерство экономики и политической науки столкнулось с определенными трудностями: экономическое и политическое поведение оказалось социально-культурно нагружено, обусловлено. Быстрые социальные трансформации в мире — глобализация, появление новых угроз, в частности терроризма, — выдвинули на лидирующую позицию культурологию, способную проследить роль факторов культуры в социальных трансформациях.

Дисциплинарная структура социально-гуманитарных наук, на первый взгляд представляющая вечной, является в действительности результатом сложившихся социальных условий реализации либерального проекта в западном обществе, при котором обособливаются его различные сферы.

В настоящее время возрастает междисциплинарность, состоящая прежде всего в том, что почти любая проблема социально-гуманитарных наук решается посредством привлечения методов не одной, а нескольких социально-гуманитарных наук и не путем обособления в своей сфере, а посредством анализа ее места в обществе в целом.

Ориентация на целостность анализа, на междисциплинарность, на постнеклассичность истины, предполагающую смену ракурсов интерпретации, на одновременное взаимокорректирующее применение натуралистической и антинатуралистической исследовательских программ создает предпосылки для активного участия ученых в экспертизах социальных проектов и программ. Необходимы независимые научные экспертизы, ориентированные на выявление рисков принимаемых решений и проектов, на усиление взаимодействия властных, управляющих и знаниевых факторов.

В целом социально-гуманитарные науки могут играть значительную роль в преобразовании общества. Так, немецкое послевоенное «чудо» — следствие применения идей немецких экономистов-ордолибералов, японское послевоенное «чудо» — следствие реализации проекта японских социологов. Идеи английского социолога Э. Гидденса и немецкого философа Ю. Хабермаса подготовили политику новых лейбористов в Англии и Г. Шрёдера в Германии.

В «обществах знания» экспертные оценки ученых должны прогнозировать риски и пути их уменьшения. В этом состоит значение опережающих социальных исследований. Для предотвращения техногенных, политических и других рисков социальные инновации должны предшествовать технологическим, политическим и пр.

Вопросы для самопроверки

1. В чем отличие социально-гуманитарного знания от естественных и технических наук?
2. Каково соотношение объекта, предмета и субъекта социально-гуманитарных наук?
3. Определите сходство и различие научного и вненаучного социально-гуманитарного знания.
4. Классическая, неклассическая и постнеклассическая научность в социально-гуманитарных науках.
5. Основные исследовательские программы социально-гуманитарных наук.
6. Критерии разделения социально-гуманитарных наук на социальные и гуманитарные.
7. Объяснение и понимание в социальных и гуманитарных науках.
8. Жизнь как предмет изучения социально-гуманитарных наук.
9. Эмпирический субъект и категории жизни.
10. Вера и достоверность в познании.
11. Познание времени и время в познании.

Темы рефератов

1. Проблема генезиса социально-гуманитарного научного знания и его дисциплинарная структура.
2. Научное и вненаучное социальное знание.
3. Социально-гуманитарное знание в контексте разделения классического, неклассического и постнеклассического типа научности.
4. Метод объяснения в социальных науках.
5. Проблема понимания в гуманитарных науках.
6. Натуралистическая программа: общенаучное значение и применение в социальных науках.
7. Антинатуралистическая исследовательская программа: общенаучное значение и применение в гуманитарных науках.
8. Эмпирический объект и категории жизни.
9. Язык философии познания как «опыт мира» и «горизонт онтологии».
10. Вера, достоверность и истинность в социально-гуманитарном понимании.

Литература

- Вебер М. Избранные произведения. М., 1990.
- Гадамер Х.Г. Истина и метод. Основы философской герменевтики. М., 1988.
- Гемпель К.Г. Логика объяснения. М., 1998.
- Косарева Л.А. Рождение науки Нового времени из духа культуры. М., 1997.
- Кун Т. Структура научных революций. М., 1975.
- Лекторский В.А. Эпистемология классическая и неклассическая. М., 2001.
- Микешина Л.А. Философия познания. М., 2002.
- Микешина Л.А. Философские науки: Учебное пособие. М., 2005.
- Риккерт Г. Науки о природе и науки о культуре. М., 1988.

Социальные знания и социальные изменения / Отв. ред. В.Г. Федотова. М., 2001.
Степин В.С. Теоретическое знание. М., 2000.

4.14. Философские проблемы специальных наук

4.14.1. Философские и методологические проблемы филологических дисциплин

Рассмотренные ранее фундаментальные черты социально-гуманитарных наук в полной мере представлены в филологии как совокупности, «содружестве гуманитарных дисциплин — языкознания, литературоведения, текстологии, источниковедения, палеографии и др., изучающих духовную культуру человечества через языковой и стилистический анализ письменных текстов». Это определение С.С. Аверинцева в энциклопедии «Русский язык» (1979) достаточно широко и синкретично отражает такую особенность, как существование множества наук вокруг языка и текста, во многом сходных по особенностям своей методологии и эпистемологии. К этим общим особенностям можно отнести отмеченное еще в XIX в. немецким ученым А. Бекком понимание филологии как «познания познанного», «реконструкции прошлых человеческих культур», произведений человеческого духа. Тем самым фиксируется момент историчности, производности от изучаемых текстов, которые для филологических наук, как и для всего гуманитарного знания в целом, выступают первичной реальностью.

Главное для филологических дисциплин, по выражению Аверинцева, — «служба при тексте», рефлексия над словом и речью, которая не только конкретна и точна, но одновременно и универсальна, «вбирает в себя всю ширину и глубину человеческого бытия». За эту глубину и объемность знания назначена непомерно высокая плата — невозможность формализации и применения математики, разве что в отдельных частных областях. Человеческие смыслы здесь присутствуют во всем как интуиция, житейская мудрость, здравый смысл, знание многих людей, без чего невозможно искусство понимания как основы «познания познанного», всего сказанного и написанного. Как найти способ понимать другого, его культуру, эпоху, тексты, не «исчисляя» его, но и не приписывая ему своего видения и понимания; как описать этот способ, в каких терминах и формах, и что будет представлять собой результат — теоретическое знание? В какой степени эти способы и формы носят логико-методологический характер, каков характер определений, употребляемых в филологии? Ответы на эти вопросы требуют обращения к конкретным

исследованиям, например к такому базовому вопросу, как характер абстракций и особенности их формирования.

Исследования этой проблемы, осуществленные, в частности, литературоведами и историками литературы, показывают, что процесс создания абстракций в этой области зависел в целом от двух главных факторов духовной жизни общества и культуры. Первый фактор — представлены ли рациональные, логические каноны, например определенная «техника дефиниций», или господствуют чисто умозрительные, описательные, наглядно-эмоциональные идеалы построения текста. Второй фактор — сформировалась ли уже литературная теория, либо ее начала, например требования введения терминов и правила их определения, или такая теория отсутствует. Рассмотрим действие этих факторов на исследованиях, проведенных Д.С. Лихачевым и С.С. Аверинцевым.

Анализ исследований по древнерусской литературе, осуществленный одним из ведущих специалистов в этой области — Лихачевым, позволяет увидеть вариант, в котором отсутствует литературная теория и представлен богатый арсенал различных способов абстрагирования, не пользующихся традиционным логическим методом обобщения от вида к роду. В русской средневековой литературе это были первичные абстрактные формы, удерживающие некоторую степень образности и определенную содержательность, что именно в таком качестве позволяло успешно решать художественные, эмоциональные и даже мировоззренческие задачи. Природу абстракций в русской средневековой литературе можно понять, как показал Лихачев, только обратившись к высокому церковному стилю в сочетании со стилем «второго южнославянского влияния XIV—XV вв.». Этот «синтетический» стиль стремился «найти общее, абсолютное и вечное в частном, конкретном и временном, невещественное в вещественном, христианские истины во всех явлениях жизни. ...Можем отметить жажду отвлеченности, стремление к абстрагированию мира, к разрушению его конкретности и материальности, к поискам символических богословских соотношений и — только в формах письменности, не осознававшихся как высокие, — спокойную конкретность и историчность повествования»¹. Литературная речь максимально удаляется от бытовой, изгоняется всякая конкретная — политическая, военная, экономическая, историческая, географическая — терминология; применяются описательные, иносказательные выражения, изымаются конкретные имена. Все это способствует тому, чтобы поднять событие над обыденностью, поместить его в сферу вечности, особенно при жизнеописании какого-либо святого, разрушая конкретность явлений, стремиться к отвлеченному изложению, художественной

¹ Лихачев Д.С. Исследования по древнерусской литературе. Л., 1986. С. 26—27; см. также: Возникновение русской науки о литературе. М., 1975.

абстракции. Одна из особенностей этого стиля — сохранять привычный язык богослужения, традиционные «условно приподнятые трафареты» и при этом избегать индивидуальных стилевых приемов, наконец, сочетать абстрагирующие тенденции с повышенной эмоциональностью. В целом же, по Лихачеву, «абстрагирующие приемы стиля конца XIV—XV вв. лежат в тесной связи с теми задачами, которые ставили себе писатели того времени, находятся в строгой зависимости от их мировоззрения и тотчас же отпадают, как только исчезает и сама необходимость в них»¹. Такой вывод дает новый поворот проблеме абстрагирования, поскольку обнаруживается ее зависимость от мировоззренческих (религиозных, в частности) канонов и возникает вопрос: нельзя ли эту зависимость обобщить на все гуманитарное познание, где различные типы ценностно-мировоззренческого влияния всегда присутствуют.

Существенно иная ситуация при формировании абстракций, определенных, литературной теории складывалась на много веков ранее — в древнегреческой литературе, что обстоятельно исследовано С.С. Аверинцевым и изложено в серии статей о риторике и античном рационализме в целом, где впервые сформировались принципы теоретико-литературной рефлексии и литературной теории в V—IV вв. до н.э., во времена Аристотеля. В процессе становления европейского рационализма главным событием было открытие универсалий, обнаружение общего за частным, за видимостью — сущности, за многообразием — единого. Общее обладало «простотой» и умопостигаемостью, в отличие от бесконечно многообразного, неохватного эмпирического. Было осознано, что наука, теория имеют дело с общим, «суммирующим» эмпирический опыт. Античный рационализм формировался как дедуктивный, частные суждения следовали из общих посылок, геометрические теоремы — из аксиом и постулатов, частные определения — из общих юридических законов, конкретное познавалось и описывалось только через общее.

Однако дедуктивный рационализм парадоксален по своей природе, поскольку требует внерациональных исходных оснований, базирующихся на вере любого типа, недоказуемых догм, безоговорочно признанных как «начало». Выбирать приходилось между «догматической философией» и скептицизмом, который сам был вариантом «негативистского догматизма». В этой ситуации именно риторика умело преодолевала парадоксы и противоречия, осуществляя «непротиворечивую реализацию плюралистического авторитаризма», обращаясь к истинам у разных авторов, знанию и мнениям, что принималось и признавалось античными мыслителями без всякой иронии. Как теория и практика литературы именно риторика позволяет понять природу абстракций в античных гуманитарных текстах, поскольку может рассматриваться, по Аверинцеву,

¹ Лихачев Д.С. Указ. соч. С. 34.

«как подход к обобщению действительности». Прежде всего следует отметить, что в наше время общепризнано: «художественная литература не имеет с рассудочной “сушью” математики или юриспруденции ничего общего; ...одна из важнейших жизненных функций художественной литературы — компенсировать своим вниманием к единичному, “неповторимому”, колоритно-частному разросшуюся абстрагирующую потенцию науки»¹. Однако литературе Античности и Средневековья такого рода позиция была чужда, принято было другое — «очищать» положения от случайных признаков, от конкретностей и частных, выходить к необходимым признакам, универсальным схемам, к тому, что именовалось «общим местом» и высоко ценилось в теории литературы.

Исследования Аверинцева показали, что уже в этот период можно говорить о становлении литературной теории, хотя она, как известно из истории культуры, не возникла как неизбежность с появлением самой литературы, поднимавшейся над фольклором и обыденной речью. Ее не было, в частности, даже при такой великой литературе, когда создавали свои произведения Гомер и Гесиод, Алкей и Сапфо, теория оформилась только у Аристотеля как «Поэтика» — теория стихотворных жанров и как «Риторика» — теория художественной прозы. Следует заметить, что и в более позднее время литературная теория часто отсутствовала, как, например, в средневековой русской литературе, о чем речь шла выше. Ее появление предполагало присутствие в культуре особого типа мышления — рефлексивного, понимания необходимости и умения переходить на метауровень, формулировать дефиниции, создавать терминологию и пользоваться ею. Это также предполагало владение определенной логической культурой и стремление к логическим идеалам — в целом к логоцентризму, что представлено и в античной, и в средневековой европейской культуре как «упоеание дефинирующего разума».

Литературная теория, если она имела предпосылки для создания, началась и заканчивалась формированием и применением дефиниций — процедурой, с которой и теперь начинается любая наука, это «маркер», обозначающий переход от вненаучного знания к науке. В дефинициях сохраняются накопленный опыт, возникшие идеи, результаты размышлений и исследований, полученных истинных суждений, а также обеспечивается «общеобязательность однозначности употребляемых терминов». Они обеспечивают преемственность традиций, в частности от античной к средневековой европейской культуре, это своего рода «зерно», передаваемое от культуры к культуре, от поколения к поколению, всегда готовое прорасти в новом контексте, стать объектом критики, переосмысления или выполнять дидактические функции. В дефиниции заложена идея системы, и она сама входит в систему других дефиниций, в виде которой и существовали

¹ Аверинцев С. С. Риторика и истоки европейской литературной традиции. М., 1996. С. 159.

первоначальные литературные теории, следующие аристотелевским принципам. По Аверинцеву, «нисходящая система дефиниций, стройно движущаяся от первопринципа к родовому понятию, от рода к виду, от вида к подвиду, от подвида к конкретному явлению, была не только единственно научным способом приводить материал в логический порядок, но одновременно репрезентативным, парадным оформлением мысли, отвечавшим идеализированному образу общественной иерархии; она апеллировала и к рационализму эпохи, и к авторитаризму эпохи»¹.

В какой мере в современном литературоведении сохранились эти традиции и идеалы при построении теории? Ответ на этот вопрос не прост не только потому, что требует детального изучения обширного эмпирического материала — существующих теорий в разных областях литературоведения, но и потому, что универсальность и общеобязательность принципа построения дефиниций как следование аристотелевской логике сегодня поставлены под сомнение рядом известных ученых и философов.

Какова в современном литературоведении природа теории и абстракций? Понять природу литературоведческих понятий можно, по-видимому, только поняв природу теории, и наоборот. Эта «круговая методология», характерная для герменевтического подхода, позволяет увидеть особенности образования и «способы бытия» абстракций, определяющих особенности теории в этой области. Несомненный интерес в связи с этим представляют работы известного отечественного филолога А.В. Михайлова, который занимался, в частности, проблемами теории и дефиниций в литературоведении и истории литературы. Размышляя над методологической природой теории в этой области, он выявил целый ряд ее особенностей. Теория тесно связана с историей, поэтическое, т.е. художественное, осмысление которой есть не просто дополнение к научным и философским подходам, но стремление сохранить непосредственное богатство и полноту жизни, «живое, совершающееся словно на глазах впитывание соков из исторической почвы». Занимаясь национальными литературами, отдельными направлениями, жанрами, конкретными произведениями, стихосложением, теория всегда в конечном счете выходит не только на историю литературы, но и на судьбы народов — «большую» историю, ее смыслы, выявляемые в поэтическом, художественном постижении, что позволяет осуществлять «всякое художественное создание среди самой жизни». Филолог напоминает нам известную позицию И. Гёте: теория суха, но вечно зелено древо жизни, интерпретируя эту мысль не как противостояние, взаимоисключение, но как связь времен, временное соотношение между «умудренной» теорией, обдумывающей извечные начала, и «молодой», происходящей сейчас жизнью, «соединение нового с опытом бесчисленных поколений».

¹ Аверинцев С.С. Указ. соч. С. 239—240.

Имея, по-видимому, в виду объективные предпосылки и основания, Михайлов полагает, что теория укоренена в глубине самих литературных произведений, рефлектирующих самих себя, фиксирующих осмысление содержащихся в них «сгустков смысла». «Сам исторический поток рождает свою теорию, члени литературный процесс на пласты, не подчиненные притом формально-логическим приемам классификации и определения. Не будь такой живой теории, не будь этого непрерывного порождения теории живым процессом литературной истории, ни один литературовед не смог бы ничего поделаться с историей литературы, ни один даже очень изощренный в формально-логических построениях исследователь не мог бы разобраться в явлениях литературы, как ни привык он кроить их на свой аршин, вся история литературы лежала бы перед ним как нагромождение мертвого материала»¹. Действительно, для такого «мертвого материала» систематизация, поиск структур и их соотношений, формально-логические построения — единственное спасение, и многие литературоведы так и поступают, тем самым выходя на пути построения «истинно научного» знания, но «за высокую цену» — разрыв с живыми корнями литературы, а вместо истории опора на структуры. Известен императив Ю.М. Лотмана как название статьи — «Литературоведение должно быть наукой» (1960), переросшее в программу тартуской школы семиотики.

Если оставаться на позициях Михайлова и его последователей — не стремиться к формально-логическим или структуралистским построениям литературоведения, то, как он отмечает, следует учитывать роль *интуиции* в создании литературной теории и ее понятий и прежде всего интуиции, основанной на знании целостного процесса литературной истории. Интуиция при этом не иррациональное и субъективно-произвольное, но «необходимое условие реализации рационального, логического принципа литературной истории. Это интуиция исследователя, знающего историю своей литературы и в неразрывной связи с нею историю ее изучения»². Оценивая так высоко возможности интуиции в схватывании целостности исторического развития литературы, ученый делает достаточно категоричный вывод: «...конкретность исторического развития нельзя понимать через абстрактно формулируемые, заранее готовые понятия, настоящую теорию — теорию в древнем и в гетевском смысле — нельзя подменять отвлеченным понятием»³. В «гетевском смысле» означает, что речь идет о теории, содержащей временное соотношение между прошлым и настоящим, древним и зарождающимся, «соединение нового с опытом бесчисленных поколений», что обеспечивает единство и непрерывность традиций, но вместе с тем не умещается в формально-логические или структуралистские построения.

¹ Михайлов А.В. Языки культуры. М., 1997. С. 26—27.

² Там же. С. 29.

³ Там же. С. 30.

Как следует из концепции Михайлова, такого типа неформализованные литературные теории могут быть созданы только с помощью понятий и дефиниций, обладающих «специфической устроенностью», а также особого рода схем. Опираясь на принцип единства исторического и теоретического, он рассматривает известные термины — «классицизм», «барокко», «романтизм» и «сентиментализм» — как понятия «движения», предполагающие в своем содержании постоянное дополнение и обновление исторического материала, обозначающие литературные эпохи, течения, направления, представляющие литературу в ее истории. Однако эта классификация весьма своеобразна: вопреки требованиям логики она делит весь материал литературы не по одному основанию; «живые пласты истории литературы», по Михайлову, несут каждый печать своего происхождения и соответственно свое основание для выделения; каждый термин возник случайно, и ни один из них невозможно определить формально-логически.

Окончательные, исчерпывающие определения в литературоведении, как и в гуманитарном знании вообще, по-видимому, невозможны, и дело не в полноте или глубине исследования, но в свойстве самого «материала», который объективно неопределен, исторически изменчив, не допускает проведения абсолютно точных границ. Играть роль и особенности языка, поскольку термины литературоведения, возникшие из естественного языка, не могут быть строгими, они продолжают получать от него импульсы и существовать в этих двух ипостасях. Правда, это предстает и определенным их достоинством, так как не утрачивается связь с «жизненным литературным сознанием».

Размышляя о дефинициях в литературной теории, Михайлов отрицательно относится к определенным «эмпирическим пережиткам» — правилам, по которым традиционно строились определения, часто принимающие вид «школьных», учебных дефиниций, которые не могут удовлетворить научное литературоведение. Так, предполагается: (1) подведение под общее понятие (литературной эпохи или направления) некоторого явления, обладающего определенным, неизменным набором признаков и художественным языком; (2) неременное пользование такими понятиями как «абсолютными»; (3) уподобление понятий, обозначающих разные «направления». Эти правила во многом близки к правилам формальной логики, но даже они оказываются слишком формальными для определения таких терминов, как «романтизм», «классицизм» или «барокко», поскольку предполагают «волевое уравнивание» этих весьма различных явлений, не сводимых к единой качественной определенности, одному общему понятию. Но часто литературовед начинает именно с того, что провозглашает существование такой «всепожирающей универсалии», под которую пытается подвести всякий конкретный литературный процесс. Опасность состоит в том, что в стремлении пойти путем науки, ее строгих абстракций, обобщений и дефиниций по законам логики мо-

жет возникнуть псевдонаучное общее понятие, или «номенклатурная марка без внутренней формы, как маска явлений», вытеснившее неформализованный слово-термин, живущий реальной жизнью в его истории, сохраняющий все богатство смысловых оттенков. Вместе с другими исследователями-гуманитариями Михайлов осознавал, что «за полноту и непосредственность знания гуманитарная наука платит тем, что знание это размещается в поле неопределенности, где вероятность ошибок и заблуждений резко возрастает, и тем, что знание это вместе с историей и процессами осмысления все время пребывает в движении»¹.

Эти проблемы близки теории интерпретации и понимания, которые разрабатывались как в специальной, так и в философской герменевтике. Она определяется как искусство понимания, постижения смыслов и значения знаков; как теория и общие правила интерпретации текстов; наконец, как философское учение об онтологии понимания и эпистемологии интерпретации. Филологическая герменевтика формировалась как теория интерпретации и критики. Ее традиции заложены в работах древнегреческих философов. Платон в диалоге «Ион», размышляя о «божественнейшем из поэтов» Гомере, словами Сократа говорит об особой роли рапсода: он должен стать для слушателей истолкователем замысла поэта. В диалогах «Софист» и «Кратил» вопросы о значении слов, их истолковании связываются с проблемами познания и логики. У Аристотеля в работе, названной «Об истолковании» («Peri hermeneias»), *hermeneia* относится не только к аллегории, но и ко всему дискурсу, ко всем логическим формам суждений и выражения мысли, что, по-видимому, философу представляется важнейшими моментами истолкования. Х.Г. Гадамер, один из ведущих в XX в. исследователей этого направления в философии, обосновал «герменевтическую актуальность Аристотеля», показав, что Аристотелево описание этического феномена и добродетели нравственного знания представляет собой своего рода модель герменевтической проблемы. Расцвет филологической герменевтики связан с интерпретацией текстов греко-латинской Античности в эпоху Возрождения. В дальнейшем исследовалась не только ее особенность, но и сама филология стала рассматриваться как лежащая в основе герменевтики наука о слове, раскрывающая его жизнь в обстоятельствах употребления и развития. Понимание из смысла слов самих по себе предстало как грамматическая интерпретация, а из смысла слов в связи с реальными отношениями — как историческая интерпретация (И. Эрнести, А. Бек, Ф. Шлейермахер). В Гумбольдтом была выдвинута проблема понимания как основная функция языка, при этом язык рассматривался как «орган внутреннего бытия человека» и как посредник между мыслящими субъектами. Все богатство языка включается в предмет герменевтики, а в основание ее методов вводится языкознание. В литературной герменевтике

¹ Михайлов А.В. Указ. соч. С. 41.

обосновывается зависимость интерпретации художественного произведения от культурной традиции и необходимости реконструировать его место в духовной истории человечества. Наиболее крупный исследователь литературной герменевтики сегодня — американский ученый Э.Д. Хирш, работы которого по теории интерпретации известны и в нашей стране. В частности, он различает два «измерения» герменевтики — дескриптивное, выражающее ее природу, и прескриптивное (нормативное), заключающее в себе ее цель. Соответственно цель интерпретации определяется системой ценностей, этическим выбором интерпретатора, социокультурной обусловленностью его взглядов. Третье измерение — «метафизическое» — определяется концепцией историчности, поскольку всякое настоящее дано только в исторической реконструкции.

Иного рода философские проблемы представлены в таких направлениях XX в., как структурализм и постструктурализм, где тесно переплелись философские и лингвистические подходы по линии знака, языка, смысла, письма, стиля, риторики. Они оказали существенное влияние на исследования в различных областях гуманитарного знания, в том числе в филологии, философии языка и лингвистике. В изучении структур языка и художественных произведений проявилось стремление к точности, формализации, созданию строгих понятий, привлечению математических и формально-логических методов, а также схем, таблиц и моделей. Так, представители структурализма стремились найти единую «повествовательную модель» (Р. Барт), установить модель системы самой литературы, определить принципы структурирования произведений и отношений между ними. Задача структурного анализа художественного произведения стала определяться как поиск внутренних закономерностей его построения, лежащих в сфере абстрактно-родовых признаков и свойств всех литературных текстов. На первый план вышли внутренние, глубинные, неосознаваемые и невербализованные структуры, существующие неявно в подтексте и за текстом. Главными параметрами структуры как модели произведения были приняты целостность, трансформация структуры и подструктур, саморегулирование как действие определенных правил в данной системе-модели, наконец, поиск общих законов в структурном литературоведении и лингвистике.

Постструктурализм не только критически переосмыслил принципы структурализма, но осуществил глубокую «переоценку ценностей»; подвергнув критике саму возможность создания обобщающей теории и выявление общих закономерностей, рационализма как «империализма рассудка», а также «метафизические» догмы причинности, истины, идентичности, прогресса знаний и общества. Он преодолевает жесткое разграничение между выявленными им означающим и означаемым, синхронизмом и диахронизмом, вариативным и инвариантным. Литературоведческой разработкой общей теории постструктурализма является деконструктивизм

(Ж. Деррида, М. Фуко, М. Кристева) как особый принцип анализа текста. Деконструкция состоит в выявлении скрытых от читателя и даже автора «остаточных смыслов», сохранившихся от дискурсивных практик прошлого и мыслительных стереотипов. Это выявление в «сказанном» «несказанного», прочтение текста прежней эпохи в контексте нашей эпохи, столкновение языковых наслоений различных культурных ситуаций, усмотрение за ними метафизических противоречий. Как отмечает И.П. Ильин, Деррида стремится стереть грани между реальным миром и его отражением в сознании людей, соответственно экономические, воспитательные и политические институты «вырастают из практики» философских систем, что и обнаруживает деконструкция.

Одно из последних новых направлений — когнитивное литературоведение, формирующееся также в тесной связи с философией, как и с многими другими областями знания: психологией, нейробиологией, искусственного интеллекта, антропологией, в целом с когнитивными науками. Исследователи отмечают такие черты когнитивного литературоведения, как эмпиризм научной методологии, господство интерпретирующего подхода; поиск аналогий с данными наук о человеке — нейробиологии и психологии. Признается также влияние телесного опыта на формирование мыслительных схем, тот факт, что язык и смысл возникают при взаимодействии тела, среды, мозга и культуры. Так, на основе этих положений американская исследовательница М.Т. Крейн в работе «Мозг Шекспира» осуществила плодотворную интерпретацию шести пьес великого автора. В контексте когнитивного литературоведения разрабатывается также «логика повествования», в рамках которой на основе элементов нарратива реконструируется «мир повествования» — участники, объекты, место, последовательность состояний, событий, действий. Одна из проблем, возникающих при этом, — каким образом нарративы одновременно и делают возможной интерпретацию событий, и сами базируются на такой интерпретации (исследования Д. Херманна). Когнитивное литературоведение широко представлено в Интернете.

Философия языка

Вопрос о природе языка — центральный вопрос философии языка. Ж. Деррида, начиная работу «О грамматологии», отмечал, что проблема языка сегодня «как таковая заполонила собою весь мировой горизонт самых различных исследований и самых разнородных (по цели, методу, идеологии) речей. ...Наша историко-метафизическая эпоха должна определить целостность своего проблемного горизонта именно через язык»¹. Область знания, получившая название «философия языка», возникает в

¹ Деррида Ж. О грамматологии. М., 2000. С. 119.

конце XIX — начале XX в. как стремление понять природу языка и его происхождение, а также решить проблему взаимосвязи языка и мышления. Оба направления, оказавшиеся предельно сложными, и сегодня не достигли удовлетворительных результатов, однако на пути их исследования открылось много фундаментальных свойств и особенностей существования и функционирования языка и языковой деятельности в целом. Выяснилось, что существует множество предназначений и способов употребления языка, не только для выражения мысли, но, в частности, для передачи информации (коммуникации), эмоций, выражения не только индивидуального, но и общего знания, социальных функций — ведения дел с внешним миром посредством знаков (символов) и множество других. Наряду с естественным языком стали создавать и применять самые разнообразные искусственные языки, не только языки логики, математики, естественных наук, но также языки компьютерных программ. В трактовке и исследовании природы языка существуют две основные линии: аналитическая и экзистенциально-герменевтическая. Аналитический подход представлен теорией значений, рассмотрением языка как семиотической системы, языковых выражений как знаков, общей теорией знаковых систем, в целом семиотики как науки с ее составляющими семантикой, синтаксисом, прагматикой, в развитии которых особую роль сыграли концепции Ч. Морриса, Ч. Пирса, Г. Фреге, Ф. де Соссюра. Вместе с тем в философской герменевтике — вторая линия — язык предстал как «опыт мира», в котором «преднаходит» себя человек познающий, что особенно значимо не столько для лингвистики, аналитической философии, сколько для гуманитарного знания и философии познания в целом.

Рассмотрим характер философских проблем языка, в частности метода создания абстракций, в случае аналитического (семиотического) подхода на примере создания семантического метаязыка, осуществленного известным западным лингвистом и методологом А. Вежбицкой.

Один из путей создания абстракций, в которых нуждается лингвистическая теория, — выявление семантических примитивов, которые общи для всех языков, самопонятны, взаимопереводимы и используются для определения значений других слов без опасности впасть в круг, или тавтологию. Такая постановка вопроса, на которую опирается Вежбицкая, изначально исходит из идеи Г. Лейбница о понятийных примитивах — «алфавите человеческих мыслей», полагающего, что последние могут быть выявлены только методом проб и ошибок, путем систематических попыток обнаружить простейшие концепты-«кирпичики», из которых можно построить все остальное и истолковать другие слова и термины. Поиск критериев для самых простых понятий осуществил уже Декарт, для которого они были врожденными и соответственно (1) интуитивно ясными, самообъясняющимися и (2) неопределимыми. Лейбниц добавил критерий (3) — самые простые понятия способны стать «кирпичиками» для построения других понятий.

В современных лингвистических работах добавлены еще два: (4) эти понятия должны выявляться во всех языках мира, генетически и культурно различных, (5) они должны быть лексическими универсалиями, иметь свои собственные «имена» во всех языках мира. Сегодня исследования поставлены на широкую эмпирическую основу, с вовлечением многочисленных языков народов мира, список примитивов постоянно меняется. В данный момент, по Вежбицкой, он включает следующие концептуальные примитивы: субстантивы (я, ты, кто-то, что-то, люди); детерминаторы и квантификаторы (этот, тот же самый, другой, один, все/весь и др.); ментальные предикаты (думать, говорить, знать, чувствовать, хотеть); действия и события (делать, происходить/случаться); и другие, всего 11 групп.

В целом речь идет уже не об «алфавите», отдельных примитивах, но о семантическом метаязыке (СМ), критериями включения понятий в который признаются прежде всего внутренняя семантическая простота (самопонятность) слова и переводимость на другие языки (универсальность). СМ должен служить для описания как лексических, так и грамматических и даже иллокутивных (императив и вопрос) значений. Итак, когда слово выполняет роль примитива, в нем выделяется одно значение, от остальных в рамках этого языка отвлекаются — возникает специфически языковая абстракция, обладающая базовыми функциями в данном СМ.

Концепция Вежбицкой значима для рассмотрения проблемы абстракций в гуманитарном знании, поскольку она не сводит семантику к референции, но признает антропоцентричность категоризации объектов и явлений мира, языка в целом. В языке также представлена не только картина мира, но и особенности самих говорящих, в частности своеобразие национального характера его носителей, и здесь значение универсального семантического метаязыка проявляется в полной мере — именно перевод на СМ позволяет сопоставлять и сочетать системы видения и картины мира различных языков. Методологическая роль и продуктивность такого рода абстракций, как показала Вежбицкая, выявилась также при анализе проблем построения новой гуманитарной науки — психологии культуры (ПК).

На начальном этапе развития психология культуры в значительной степени зависела от английского языка как источника концептуального аппарата. Возник вопрос: не искажается ли ПК, представая частной, локально окрашенной наукой в силу тяготения ее к англоцентризму? Вежбицкая предлагает следующую задачу-гипотезу: «В попытке выявить концептуальные универсалии и разработать язык, который может быть использован для сравнения культур без этноцентрической предвзятости, решающую роль можно отвести языковым и, в частности, лексическим универсалиям»¹. Для непредвзятого изучения культур нельзя применять

¹ Вежбицкая А. Язык. Культура. Познание. М., 1996. С. 380.

понятия, замкнутые в одной культурно-языковой системе или ареале, но необходимо использовать универсальные понятия, позволяющие охватить разнохарактерность культурных миров и применить сравнительную антропологию. Понятия, лексически воплощенные во всех языках мира, «могут образовать прочный фундамент для наших попыток построить непредвзятую, универсально значимую психологию культуры», что позволяет нам говорить о «духовном единстве человечества», несмотря на все громадное разнообразие его культур»¹. Опираясь на работы других исследователей, Вежбицкая проводит своего рода «кастинг» лексических универсалий как своеобразных идеализированных объектов на предмет включения их в новую науку — психологию культуры. В качестве важнейшего нового приема построения ПК как теории Вежбицкая предлагает создание «культурно обусловленных сценариев», позволяющих достичь цель этой науки — преодолеть разрыв между «духом» и культурой, рассуждать о них по-новому. «Культурно обусловленные сценарии» — это краткие предложения или небольшие последовательности предложений, посредством которых делается попытка уловить негласные нормы культуры какого-то сообщества «с точки зрения их носителя» и одновременно представить эти нормы в терминах общих для всех людей понятий. В целом Вежбицкая поддерживает идею о том, что для гуманитарной теории в рамках ПК необходимы прочные концептуальные основы — понятийный аппарат, «способный представлять как универсальные, так и специфические для данной культуры аспекты концептуализации мира», что и разработано в ее исследованиях в качестве универсального семантического метаязыка, выполняющего функции *научного языка* в лингвистической теории, а также теория «культурно обусловленных сценариев», несущих функцию теоретических схем, в частности в структуре теоретической психологии культуры.

Для понимания характера философских проблем языка в контексте экзистенциально-герменевтического подхода обратимся непосредственно к идеям В. Гумбольдта и Х.Г. Гадамера. В этом случае язык рассматривается не на уровне предложений и их совокупности, но на уровне языка как целостности, где язык — это уже не столько «средство», система знаков и их значения, сколько культурно-исторический контекст и, более того, «горизонт онтологии». В этом случае опыт герменевтики, ее «онтологический поворот на путеводной нити языка» (Гадамер) оказывается предельно значимым для философии познания, преодолевающей «чистый гносеологизм». Впервые такой подход предложил и разработал В. Гумбольдт, идеи которого о языке как особой «энергии», «особенном мировидении» и другие привлекли внимание ведущих представителей герменевтики — Гадамера и Хайдеггера, принимавших эти

¹ Там же. С. 381.

идеи в качестве исходных в рассуждении о языке и его онтологической роли. Гумбольдт справедливо поставлен в ряд с другими герменевтиками, он признан не только одним из основоположников языкознания, но и создателем особой концепции языка, где понимание выдвигается на передний план.

Знаменитая позиция 12 фундаментальной работы Гумбольдта «О различии строения человеческих языков и его влияние на духовное развитие человечества» (1830—1835) содержит принципиальные суждения о языке как деятельности. Это особого рода деятельность — речевая, предполагающая связность, целостность, совокупность, и поэтому расчленение языка на слова и правила лишает язык его живой сущности, являет его лишь как «мертвый продукт научного анализа». Гумбольдт точно выражает диалектику деятельностного, живого языка, сущность которого «есть нечто постоянное и вместе с тем в каждый данный момент преходящее», и главное — «язык представляет собой постоянно возобновляющуюся работу духа», а «определение языка как деятельности духа совершенно правильно и адекватно уже потому, что бытие духа вообще может мыслиться только в деятельности и в качестве таковой»¹.

Существенны мысли Гумбольдта о понимании, которое трактуется отнюдь не как овладение смыслом слов и предложений, но как осуществляющееся «посредством духовной деятельности» на основе двух важных факторов. Прежде всего это общение — «наличие слушающего и отвечающего», при котором слово обретает свою сущность, а язык — полноту. В общении он видит даже своего рода «спасение» от заблуждений, поскольку при всем том, что познание истины и ее достоверность заложены в самом человеке, его духовное устремление к ней всегда подвержено опасностям, преодоление которых, по Гумбольдту, гарантирует постоянное общение с другими людьми, поскольку речевая деятельность предстает как соединение индивидуальных восприятий с общей природой человека. За этим стоит понимание того, что разные уровни и формы социальности и социокультурной обусловленности языка в коммуникациях субъекта обретают личностную форму, включаясь в «концептуальную смысловую систему» носителя и интерпретатора языка. Язык в целом не только создает возможность мышления и понимания, фиксацию результатов этого процесса в значениях слов и грамматических категориях, но предполагает такой феномен, как языковая апперцепция или «языковое мировидение». Вводя этот термин, Гумбольдт полагал, что «язык — это мир, лежащий между миром внешних явлений и внутренним миром человека», что «язык — не просто средство обмена, служащее взаимопониманию, а поистине мир, который внутренняя работа духовной силы призвана поставить между собою и предмета-

¹ Гумбольдт В. фон. Избр. труды по языкознанию. М., 1984. С. 70.

ми...», что их «различие состоит не только в отличиях звуков и знаков, но и в различии самих мировидений»¹. Язык отображает не столько свойства внеязыкового мира, сколько способ, каким дан этот мир человеку, отношения человека к миру. Эти отношения, само «мировидение» зависят от семантического членения, присущего каждому языку.

В результате того, что язык принадлежит целому народу, передается, смешиваясь, очищаясь, преобразаясь, от поколения к поколению, от народа к народу, он в конечном счете создает человеческий род в целом; тем самым язык становится «великим средством преобразования субъективного в объективное, переходя от всегда ограниченного индивидуального к всеобъемлющему бытию»². Гумбольдт пронизательно подмечает, что по отношению к познаваемому язык субъективен, но для субъекта он объективен, поскольку есть «отзвук общей природы человека». Что касается истины, то он обнаруживает, как уже отмечалось, возможность уточнять достоверность знания, очищать его от заблуждений благодаря коммуникативности познания и использования языка. Кроме того, из зависимости мысли и слова, по Гумбольдту, следует, что языки являются не только выражением известной истины, но, что особенно важно, и средством открытия новой истины. Для него совокупность познаваемого — целина, которую предстоит обработать мысли. «...Наступает процесс внутреннего восприятия и творчества, из которого и становится совершенно очевидным, что объективная истина проистекает от полноты сил субъективно индивидуального. Это возможно только посредством языка и через язык»³, который, в свою очередь, выводит познание на объективные моменты.

Итак, на передний план выдвигаются особые свойства языка, связанные с внутренней деятельностью духа, где язык выступает не просто как средство для взаимопонимания, но как подлинный мир между духом (субъектом) и предметами. Отмечая эту важную особенность у Гумбольдта и не переставая удивляться его глубинным прозрениям в существо языка, Хайдеггер в статье «Путь к языку» ставит вопрос: почему он определяет язык именно как мир и мировоззрение? И сам отвечает: «Потому что его путь к языку обусловлен не столько языком как языком, сколько стремлением в единой картине представить совокупность духовно-исторического развития человечества в его цельности, но одновременно также и в его всегдашней индивидуальности... Гумбольдтовский путь к языку берет курс на человека, ведет через язык и сквозь него к иному: к вскрытию и изображению духовного развития человеческого рода»⁴. Хайдеггер, высоко оценив-

¹ Гумбольдт В. фон. Указ. соч. С. 304.

² Там же. С. 318.

³ Там же. С. 320.

⁴ Хайдеггер М. Путь к языку // Время и бытие: Статьи и выступления. М., 1993. С. 263.

ший трактат «О различии строения человеческих языков...» как определяющий всю последующую лингвистику и философию языка, полагал, что это основа, «общий кругозор для взглядывания в язык». Казалось бы, известно, что сущность человека покоится в языке, что мы существуем прежде всего в языке и при языке, но вместе с тем мы далеки от языка, сводим его к отдельным функциям обозначения и говорения, а необходимо понять его целостную, культурно-историческую, человеческую, в конечном счете онтологическую природу. Хайдеггер обозначает это своего рода формулой «дать слово языку как языку» и решает эту задачу, в значительной мере опираясь на трактат Гумбольдта.

Гадамер во всех своих работах об языке также исходит из идей Гумбольдта, стремясь обосновать «онтологический поворот герменевтики», рассматривая, в частности в «Истине и методе», язык как среду герменевтического опыта, как горизонт герменевтической онтологии и опыт мира, полагая необходимым обосновать языковой характер герменевтического процесса, а вербальность — как определение герменевтического предмета. Стремясь, как и Хайдеггер, «дать слово языку как языку» и опираясь на идеи Гумбольдта, Гадамер размышляет о том, что язык для человека не просто «оснастка», на нем основано и в нем выражается то, что есть мир. Присутствие этого мира, его тут-бытие есть бытие языковое. Язык не обладает самостоятельным бытием по отношению к этому миру, но подлинное бытие языка состоит именно в том, что в нем выражается мир. «...Исконная человечность языка означает вместе с тем исконно языковой характер человеческого бытия-в-мире»¹.

Ученый приходит к выводу, что язык не является продуктом рефлектирующего мышления, языковой характер нашего опыта мира предшествует всему, что мы познаем и высказываем в качестве сущего, и то, что является предметом познания и высказывания, всегда уже окружено «мировым горизонтом языка». Очевидно, что эти идеи герменевтики в соотношении с различными концепциями языка должны лечь в основания современной гуманитарной эпистемологии, философии познания в целом. Именно Гадамером подмечено, что язык не является инструментом, орудием, которое можно применять или не применять (быть временно как бы безъязыким) в зависимости от потребности. В действительности мы «всегда охвачены языком», не существуем без него, если даже молчим, не говорим, «в языке мы обычно так же дома, как и в мире».

Гадамер определил три основные характеристики языка, которые не учитываются в полной мере при когнитивных оценках языка. Прежде всего — это «реальное самозабвение языка» — удивительное свойство, проявляющееся в том, что все «параметры» языка — структура, грамматика, синтаксис и другие не осознаются в живом языке, и можно даже выявить

¹ Гадамер Х.Г. Истина и метод. Основы философской герменевтики. М., 1988. С. 513.

зависимость: чем язык более живой, тем он менее осознается, как бы прячется за тем, «что им сказывается». Нужны специальные усилия для выделения лингвистических характеристик, что возможно лишь при отстраненном, абстрактном отношении к языку или необходимо при изучении чужого языка. Если это учесть, то роль языка в познании должна рассматриваться не только в плане когнитивных и коммуникативных возможностей морфологии, семантики, словарного и категориального содержания языка, письменного текста, но и с учетом тех явно не обозначенных представлений о мире (картины мира), традиций культуры, менталитета говорящих и мыслящих на этом языке, которые проявляют в самом говорении как живом знании и общении, т.е. в реальной жизни языка и человека в нем. И тогда на первое место выходят не только формально и достаточно жестко организованные свойства и параметры языка, но и его неопределенные, стихийные, подразумеваемые и неявные смыслы и значения, что так важно для гуманитарного знания. Само отношение к четкости и нечеткости в языке существенно меняется. Вторая характеристика языка, выделяемая Гадамером, — «безличность» — означает, что говорение не относится к сфере «я», но к сфере «мы» и формы протекания разговора (диалога) можно описать понятием игры, «игры речей и ответов». Эта особенность языка также значима для понимания его миссии в познании, поскольку помогает уловить духовную реальность языка в единстве с виртуальными феноменами познания — новой реальностью, возникающей в диалоге, а также в скрытых смыслах текстов, обнаруживающихся на границе двух сознаний — автора и читателя. Язык как говорение — сфера «мы» — позволяет познавать еще одну особенность. Это не само слово, но «тон, сила, модуляция, темп, с которыми проговаривается ряд слов, — короче, музыка за словами, страсть за этой музыкой, личность за этой страстью: стало быть, все то, что не может быть *написано*»¹.

Третье качество, по Гадамеру, — универсальность языка как универсальность разума, с которой «шагает в ногу» умение говорить; сам разговор «обладает внутренней бесконечностью», его «обрыв» сохраняет возможность возобновления бесконечного диалога, в пространстве которого находятся все вопросы и ответы. Он иллюстрирует это положение конкретным примером — опытом перевода и переводчика, который «должен отвоевать внутри себя бесконечное пространство говорения, которое соответствует сказанному на чужом языке»².

Эти положения герменевтики в понимании языка и бытия человека представляются определяющими в философии языка, той ее части, которая обращена к социальному и гуманитарному знанию. Познание осуществляется только внутри «человечески-языкового видения мира»,

¹ Ницше Ф. Злая мудрость. Афоризмы и изречения // Соч.: В 2 т. М., 1990. Т. 1. С. 751.

² Гадамер Х.Г. Человек и язык // От Я к ДРУГОМУ. Минск, 1997. С. 140.

мир — целое, с которым соотносится наш опыт, схематизированный с помощью языка. Но признание этого не означает замкнутость познающего в одном языковом мире, исключаящем все другие перспективы. Мы всегда можем выйти в иные миры-языки, преодолеть предрассудки и границы нашего прежнего опыта мира, при этом не покидая и не отрицая собственное языковое мировидение, а лишь расширяя его, дополняя другими «картинами».

В свою очередь, аналитическое исследование языка как средства общения, логический анализ языка, построение его синтаксиса, различение языка-объекта и метаязыка, идеи языковой терапии (Б. Рассел) и языковых игр (Л. Витгенштейн), анализ языковой структуры науки и природы обыденного языка (Д. Райл, П. Стросон), разработка теории речевых актов, где языковые выражения понимаются как действия (Д. Остин), обращение к лингвистике текста и анализу дискурса — это и многое другое не только существенно преобразовало предмет и методы лингвистики, но и вывело философию языка на принципиально иной уровень. В этом случае можно говорить о более строгом употреблении понятия «философия языка» как философской дисциплины, развивающей систематическую теорию значения, лингвистический анализ, употребление языковых выражений, выявляющей «глубинную» логическую структуру языка в отличие от грамматики.

Вопросы для самопроверки

1. Что С.С. Аверинцев считал главным для филологических дисциплин?
2. Каковы основные особенности формирования абстракций в филологических науках?
3. Какова природа абстракций в древнерусской литературе по Д.С. Лихачеву?
4. Особенности природы абстракций и их создания в античных гуманитарных текстах по С.С. Аверинцеву.
5. Каковы эпистемологические особенности абстракций и теории в современном литературоведении?
6. Какую роль играла герменевтика в развитии филологии и литературоведения?
7. В чем суть герменевтического подхода к языку?
8. Значение идей структурализма и постструктурализма для современной филологии.
9. В чем состоит сущность и новизна когнитивного литературоведения?
10. Какие направления в изучении языка скрываются за понятием «философия языка»?
11. Охарактеризуйте две основные линии в философии языка: аналитическую и экзистенциально-герменевтическую.
12. Проанализируйте философские проблемы языка на примере разработки «семантического метаязыка» А. Вежбицкой.

13. Какие идеи В. Гумбольдта особенно значимы для философии языка?
14. Каково значение идей Х.Г. Гадамера в развитии философии языка?
15. Возможно ли рассматривать язык как «картину мира»? В чем ее особенности?
16. Проанализируйте три основные характеристики языка по Гадамеру.

Темы рефератов

1. Герменевтика как теория интерпретации. Позиции Гадамера и Хирша.
2. Влияние филологии и лингвистики на развитие современной философии.
3. Позиции литературоведения в контексте когнитивных наук.
4. Эпистемологические проблемы и особенности литературоведения как теории.
5. Постструктуралистские концепции в современном литературоведении: критико-конструктивный анализ.
6. Становление теории и развитие абстракций в концепциях древнерусской литературы.
7. Аналитические концепции философии языка (Г. Райл, П. Стросон, Д. Остин).
8. Философские смыслы концепций универсального языка (Р. Декарт, Г. Лейбниц, А. Вежбицкая).
9. Герменевтические идеи в трудах В. Гумбольдта о языке.
10. Оценка М. Хайдеггером концепции языка, разработанной В. Гумбольдтом.
11. «Реальное самозабвение языка» (Х.Г. Гадамер): философское объяснение феномена.
12. «Гумбольдтовский путь к языку берет курс на человека, ведет через язык и сквозь него к иному».
13. Х.Г. Гадамер о природе языка в «Истине и методе».
14. Современная деятельностная концепция в эпистемологии и деятельностное понимание языка В. Гумбольдтом.

Литература

- Аверинцев С.С.* Риторика и истоки европейской литературной традиции. М., 1996.
- Апель К.О.* Трансформация философии. М., 2001.
- Арутюнова Н.Д.* Язык и мир человека. М., 1998.
- Барт Р.* Избранные работы. Семиотика. Поэтика. М., 1989.
- Ван Дейк Т.А.* Язык. Познание. Коммуникация. М., 1989.
- Вежбицкая А.* Язык. Культура. Познание. М., 1996.
- Выготский Л.С.* Мышление и речь. М., 1996.
- Гадамер Х.Г.* Истина и метод. Основы философской герменевтики. М., 1988.
- Гумбольдт В. фон.* Избр. труды по языкознанию. М., 1984.
- Западное литературоведение XX века: Энциклопедия. М., 2004. Статьи «Деконструктивизм» (И.П. Ильин), «Герменевтика» (Е.А. Цурганова), «Когнитивное литературоведение» (Е.В. Лозинская), «Структурализм» (И.П. Ильин), «Постструктурализм» (И.П. Ильин).
- Ильин И.П.* Постструктурализм. Деконструктивизм. Постмодернизм. М., 1996.

Козлова М.С. Философия и язык. М., 1972.

Литературоведение на пороге XXI века. М., 1998.

Логический анализ языка: образ человека в культуре и языке. М., 1999.

Михайлов А.В. Языки культуры. М., 1997.

Ору С. История. Эпистемология. Язык. М., 2000.

Рикёр П. Конфликт интерпретаций: Очерки о герменевтике. М., 2002.

Степанов Ю.С. Язык и метод: к современной философии языка. М., 1998.

Философия науки: Общие проблемы познания. Методология естественных и гуманитарных наук: Хрестоматия. Отв. ред.-сост. Л.А. Микешина. М., 2005.

Шпет Г.Г. Герменевтика и ее проблемы // Шпет Г.Г. Мысль и Слово: Избр. труды. М., 2005.

Hirsch E.D. Validity in Interpretation. New Haven, 1967.

4.14.2. Философско-методологические проблемы психологической науки

В данном разделе мы рассмотрим методологические особенности психологии как научной дисциплины. Первая особенность состоит в том, что становление и формирование психологии, ее развитие происходило и происходит в тесной связи с историей философии, в контексте философских идей, принципов и понятий. Это хорошо подтверждается обращением к трудам таких мыслителей, как Демокрит, Платон, Аристотель, а также Дж. Локк, Г. Лейбниц, Р. Декарт, и многих других. Не менее важно отметить, что понятийный аппарат психологии во многом состоит из философских категорий, что можно подтвердить обращением к любой, в том числе современной, теории. Так, при разработке общеметодологических идей психологии П. Уотсон строил своего рода цепочки «диад», или «контрастирующих пар», которые взаимоисключали друг друга. Не оценивая в целом методологически этот своеобразный вариант бинарного мышления или диалектической логики, рассмотрим его лишь как пример использования философского языка в психологии. В качестве «предписания» и установки психолог должен руководствоваться такими «парами», как объективизм—субъективизм, детерминизм—индетерминизм, эмпиризм—рационализм, иррационализм—рационализм и др.¹, — в целом из 18 пар взаимоисключающих категорий более половины взяты из классического языка философии. Такого рода примеры могут быть продолжены, включая работы психологов разных школ в последние десятилетия. Вместе с тем существует немало работ, где исследуются проблемы соотношения собственно философских и психологических терминов,

¹ См.: Ярошевский М.Г. Психология в XX столетии. Теоретические проблемы развития психологической науки. М., 1974. С. 34—36.

например развитие когнитивной психологии (У. Найссер и др.), принципа детерминизма в психологии (М.Г. Ярошевский и др.), категории субъекта (А.Н. Брушлинский, К.А. Абульханова-Славская), проблемы понимания, а также соотношения логико-гносеологической истины и психологической правды (В.В. Знаков)¹.

Особенно плодотворна совместная разработка новых научных понятий и теорий, как это осуществляется, например, в развитии психологических и философских теорий *деятельности*. Деятельностный подход возник в работах раннего С.Л. Рубинштейна, который полагал, что «субъект определяется своими деяниями», тождествен им, а также в исследованиях Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева и П.Я. Гальперина. Психологическая теория деятельности развивалась от исследования ее индивидуальных форм и отдельных действий, которые, будучи включенными в коммуникации, обретали свойства коллективных, к разработке теории коллективной деятельности, что уже намечено в трудах В.В. Давыдова.

Философское осмысление деятельностного подхода начинается от Г.Г. Шпета, С.Л. Франка, М.М. Бахтина, и в этом смысле прав В.П. Зинченко, отметивший, что «будущее отечественной психологии в значительной степени лежит в замечательном прошлом российской нравственной философии психологии»². Деятельность, как активная форма отношения человека к окружающей действительности, включает в себя субъект, объект, цель, средства, процесс и результат и является движущей силой как индивидуальной, так и общественной жизни. Она должна быть осознанной и нравственно ориентированной, представленной духовными и материальными формами, иметь продуктивные или репродуктивные функции. В науках, опирающихся на принцип деятельности, он используется как мировоззренческое, методологическое, теоретическое и прагматическое обоснование. Вместе с тем в психологии и философии продолжается широкое обсуждение его научной значимости³.

Вторая особенность, имеющая эпистемологический характер, — существование психологии на стыке наук о природе и наук о духе, соответственно развитие психологии по двум образцам — естественной или гуманитарной науки, откуда рождалось все многообразие психологий. В первом случае реализуется стремление как можно более полно использовать методологию естественных наук, все богатство методов и принципов теоретических и эмпирических построений. Это представлено в бихевиоризме, гештальтпсихологии, экспериментальной психологии В. Вундта, «теории

¹ См.: Знаков В.В. Психология понимания правды. СПб., 1999.

² См.: Зинченко В.П. Психологическая теория деятельности («воспоминания о будущем») // Вопросы философии. 2001. № 2. С. 87; Лекторский В.А. Эпистемология классическая и неклассическая. М., 2001. С. 80—81.

³ См.: Вопросы философии. 2001. № 2. Статьи В.А. Лекторского, В.П. Зинченко, А.В. Брушлинского, Ю.В. Громыко и др.

поля» К. Левина, когнитивной психологии. Во втором случае — это описательная, понимающая психология В. Дильтея, гуманистическая психология (В. Франкл, К. Роджер, А. Маслоу и др.). Наконец, широко известны концепции, в которых авторы стремились к определенному синтезу этих подходов или их дополнительности — прежде всего это учение З. Фрейда, К.Г. Юнга, а также культурно-историческая программа Л.С. Выготского¹.

Третья особенность — изменение методологии вследствие смены онтологических предпосылок, иными словами, изменение предмета психологии в соответствии со сменой объекта в ходе ее исторического развития, что, в свою очередь, влекло изменение методов, принципов, понятийного аппарата. Становление психологии, вычленение ее из сферы философии началось с того, что прояснился ее предмет — *сознание*, а основной целью стало исследование «бытия и сознания», т.е. природы психического и его места во всеобщей взаимосвязи явлений материального мира. Психология предстала как наука о внутренней, сознаваемой жизни человека, и ведущим методом была признана интроспекция, невозможность объективной, экспериментальной проверки которой очень скоро обнаружилась. Поиск объективных оснований в соответствии с идеалами естествознания приводит к смене объекта (предмета) психологии — от сознания к *поведению* человека и животных. Соответственно субъективный метод интроспекции и понятийный аппарат были полностью заменены, что получило даже название «революции» (Дж. Уотсон). Поведение человека описывалось объективно, в логике причинно-следственных отношений, в терминах «стимул — реакция». Наряду с бихевиоризмом поиск объективных оснований психологии осуществлялся в гештальтпсихологии (М. Вертгеймер и др.), где в качестве неизменных, устойчивых элементов рассматривался гештальт — образ, форма, — в целом структура сознания. Таким образом, в методологию психологии вошла как базовая *идея целостности*, значимая для дальнейшего развития этой науки. Вместе с тем возникли новый предмет (объект), новые методы и понятия. Дальнейшая ориентация на идеалы и критерии естествознания при изучении психики человека привела одного из известных исследователей — К. Левина к «теории динамического поля» — «структуры, в которой совершается поведение», где охватываются в едином поле как мотивации, намерения, так и объект устремлений индивида². В этом образе «динамического поля», как представляется, воплотился идеал, близкий к физике, к поиску «психических механизмов» (П.Я. Гальперин), и окончательно «исчез человек». И если прежде, по выражению С.Л. Рубинштейна, «сознание занимает место реального человека», «узурпирует его права», то теперь на место человека приходят различные «бессубъектные» структуры.

¹ См.: Розин В.М. Психология: теория и практика. М., 1997. С. 13—25.

² См.: Ярошевский М.Г. Психология в XX столетии. С. 258.

Изменение предмета психологии связано также с тем, как понималась природа самого научного знания, какие образцы — естественно-научный или гуманитарный — принимались в качестве идеала методологии. Развитие гуманитарного знания, его методологии, в частности в трудах В. Дильтея начиная с конца XIX в. существенно отразилось на понимании предмета психологии. Он ввел два понятия психологии — объяснительной и описательной — и тем самым представил ее в двух вариантах методологии — как естественной и как гуманитарной науки. Считая неправомерным «распространение естественно-научных понятий на область душевной жизни и истории», он разрабатывал обоснование психологии как описательной науки — науки о духе, где «в основе всегда лежит связь душевной жизни, как первоначально данное», не столько объясняемое, сколько понимаемое¹. Таким образом, Дильтей вводит в психологию идеи герменевтики — философского учения о понимании и интерпретации, чем существенно обогащает методологию этой науки, но вместе с тем еще более усложняет вопрос о предмете психологии.

В современной психологии — науке о закономерностях развития и функционирования психики как особой формы жизнедеятельности по-прежнему присутствуют и взаимодополняют друг друга оба образца научного знания. Один из способов решения проблемы единства — интеграция под «зонтиком» психологии множества конкретных отраслей и психологических дисциплин в полном спектре — от естественной (нейропсихология, психодиагностика, психогигиена и др.) до духовной, культурно-исторической и социологической (психолингвистика, психология искусства, социальная психология и др.) проблематики, где реализуются многообразные методы и методологические принципы.

Четвертая особенность психологии как науки — существование прикладной психологии, или психологической практики, относительно автономной, не всегда «вытекающей» из теории. В качестве психологической практики рассматриваются психоанализ, транзакционный анализ, гештальттерапия, клиническая психология, нейролингвистическое программирование, трансперсональная психология и др.

Психологическая практика как специальная деятельность практикующего психолога имеет целью определенную «коррекцию» сознания человека. По своей эпистемологической природе и когнитивным целям она не совпадает с психологическим экспериментом, который ставится для подтверждения/опровержения научной гипотезы, установления новых фактов и является, как правило, психотехнической процедурой. Вместе с тем, как отмечают исследователи, результаты эксперимента существенно зависят от личности и ее установок, а также от общения ис-

¹ См.: Дильтей В. Описательная психология. М., 1924. С. 3—9.

пытуемого и экспериментатора, что отсутствует в естественно-научном эксперименте.

Некоторые конкретные философские проблемы психологии: природа сознания, философы об учении З. Фрейда, методологические особенности когнитивной психологии. Известно, что в психологии существует множество различных общетеоретических проблем, решение которых имеет базовые философские предпосылки или следствия. Одна из таких фундаментальных проблем — природа сознания, по-прежнему остающаяся наиболее сложной и неразгаданной. Вновь и вновь ставится задача сделать сознание предметом специального научного анализа, не ограничивая его изучение только философскими исследованиями. За последние годы вышло много концептуальных англоязычных работ по сознанию, наиболее известные из которых переведены на русский язык. Это прежде всего монографии Дж. Серля, Д. Деннета, Г. Райла, Х. Патнэма. Такой «всплеск» исследований показывает, что представители философии сознания поняли необходимость существенного переосмысления методов, целей имеющихся концепций и критической переоценки достигнутых результатов. Как показала Н.С. Юлина, тематическое и «логическое пространство узловых вопросов философии сознания» существенно расширилось, методологический плюрализм стал господствующей тенденцией. Обсуждаются вопросы: является ли сознание свойством работы мозга, или оно представляет собой только функциональные отношения; что послужило толчком к возникновению сознания — биология или культура; является ли язык ключом к пониманию сознания, каков характер интеракции довербального (нейрофизиологического) и вербального уровней; чему отдать предпочтение — качественной определенности ментальных состояний или исследованию организационных, функциональных моментов¹.

Один из многолетних исследователей проблемы сознания — американский ученый и философ Дж. Серль предложил новое видение сознания, главные принципы которого сводятся к следующему: сознание не поддается определению в терминах общего и отдельного, нужно реабилитировать ментальное и субъективное вопреки стремлению достичь объективности любой ценой, понимаемой по стандартам естественных наук, где главными являются принципы причинности, редукционизма и объяснения с позиции «отстраненного лица». Сознание нельзя исследовать с бихевиористских позиций, рассматривая его как физическое, психологическое, лингвистическое, логическое, социальное, компьютерное поведение. Появление компьютеров и программы искусственного интеллекта — это существенный прорыв в изучении сознания, но нельзя само сознание

¹ Юлина Н.С. Тайна сознания: альтернативные стратегии исследования // Вопросы философии. 2004. № 10. Ч. 1; 2004. № 11. Ч. 2.

рассматривать как компьютерную программу, которая может быть реализована в любом материале (мозг как носитель в таком случае необязателен!). Без субъекта, наблюдателя, пользователя программы, придающего ей смысл, невозможно обладать сознанием и пониманием, нельзя удалять субъективное, «наблюдателя» из компьютерных моделей сознания. Необходимо вернуться к «биологическому натурализму», понимать сознание как качество эволюционирующей биологической материи, ее естественное свойство, бесконечное разнообразие нашей сознательной жизни как следствие нейронной архитектуры мозга. Следует различать по характеру сознание и самосознание, сознание и знание, внимание, память. Сознание обладает «онтологической субъективностью», индивидуально, не может быть редуцировано ни к чему другому. «...Онтология ментального является нередуцируемой онтологией от первого лица, ...реальный мир, то есть мир, описываемый физикой, химией и биологией, содержит неэлиминируемый субъективный элемент»¹. Позиции Серля вызвали много возражений, однако никто не отрицает, что им высказано много конструктивных идей, ожидающих разработки.

Другое направление исследования психики и сознания — выяснение проблемы бессознательного и способов его изучения в соотношении с сознанием. Сегодня пишут о «втором пришествии» З. Фрейда в Европе и в России (Н.С. Автономова). Стало очевидным, что идеи Фрейда заслуживают исследования на эпистемологическом и методологическом уровнях. В частности, серьезной проблемой стала эмпирическая подтверждаемость психоанализа, особенно потому, что факты, на которые опирается концепция Фрейда, получены не в эксперименте, а в клинике. Однако, как отмечает В.А. Лекторский, им «открыт новый континент проблем», в том числе философских, о самом человеке. Это «проблема непрозрачности Я для самого себя», Я «может обманываться в отношении самого себя», что, по-видимому, предполагает «существование такого слоя в психике, который рационально не отрефлектирован, который не осознается субъектом». Выяснилось, что «метафора бессознательной психической деятельности оказалась исключительно плодотворной в связи с развитием современной когнитивной науки». Вместе с тем процесс взаимодействия сознания и бессознательного понимается во многом по-другому, в частности «подсознание выступает не как внешняя по отношению к Я сила, а как своеобразный продукт самоотчуждения субъекта»². Для эпистемологии важен еще один момент, открытый Фрейдом: при анализе бессознательных психических процессов он объединил причинное объяснение и

¹ Серль Дж. Открывая сознание заново. М., 2002. С. 103.

² Лекторский В.А. О некоторых философских уроках З. Фрейда // Вопросы философии. 2000. № 10. С. 5—6. См. в этом журнале также статьи А.М. Руткевича, В.К. Кантора, П.С. Гуревича, В.М. Лейбина и др.

объяснение на основе мотивов, что выявило особый вид знания, которое не является в полной мере естественно-научным, но и не может быть безоговорочно охарактеризовано как гуманитарное. По-новому предстала и проблема достижения «единства Я» как овладения индивидом собственным бессознательным с помощью техники психоанализа и общения с аналитиком, что особенно значимо в условиях процессов, происходящих в современном обществе и культуре. Психоанализ развивается ко все более точному знанию, приближается к экспериментальной психологии, однако вместо наблюдаемого поведения анализируется поток высказываний, а смена аналитика может привести к иным выводам и результатам. Все большее распространение получает герменевтическая трактовка психоанализа (К.О. Апель, Ю. Хабермас, А. Лоренцер), когда психотерапия понимается как восстановление коммуникации с другими и самим собой в ходе интеракции с аналитиком, в терминах естественного языка, вне какой-либо специальной дедуктивно построенной теории. Происходит трансформация установок, ориентаций и мировоззрения (идеологии) пациента, и речь идет о «службе душевного здоровья».

Для понимания природы и случаев эффективности психоанализа важна еще одна его особенность, до сих пор явно не осознаваемая и недооцениваемая специалистами. Психоанализ во многом реализует свои возможности через работу с языком. Указывая на эту важную особенность, Н.С. Автономова полагает, что аналитик, строящий свою технику вокруг идеи бессознательного как языка, расчленяет речевой поток пациента, выбирая значимые фрагменты, словесно выделяя неосознаваемое, что представляет собой рефлексию особого рода. «Возможность построения высказывания и тем более целого рассказа о своей жизни иногда оказывается единственным средством динамизации заблокированной ситуации, а предъявление нам нашей собственной речи другим человеком — единственной возможностью встать во внешнюю позицию, как-то отнестись со стороны — к себе, к другим людям, к знанию. ... Такое осознание — это еще не излечение, как думал Фрейд. Но это может быть хотя бы шагом к излечению»¹. В философских исследованиях природы и возможностей психоанализа отмечается, что аналитик должен принимать во внимание не только структуру психики и психические процессы, порождающие болезнь пациента, но и жизненную реальность, в том числе социокультурную, образующую фон болезненного состояния.

Несомненный интерес представляют эпистемологические особенности еще одной достаточно новой области — когнитивной психологии, где осознан тот факт, что проблема знания и познавательной деятельности стала центральной в современной информационной и компьютеризиро-

¹ Автономова Н.С. Фрейд в Европе и в России: парадоксы «второго пришествия» // Вопросы философии. 2000. № 10. С. 18.

ванной ситуации. Когнитивная психология возникла в середине XX в. в США как концепция, преодолевающая упрощенное понимание психических процессов и человеческого поведения в терминах стимулов и реакций (бихевиоризм). Как новая научная дисциплина она обладает целым рядом нетрадиционных эпистемологических и методологических особенностей, что делает ее представителем нового типа наук нашего времени. Прежде всего это ее *синтетический* характер, который состоит в следующем. Из общей и экспериментальной психологии вычленены только те области, теории и методы, которые относятся к ментальным процессам — усвоению, представлению, переработке знания. Это восприятие, распознавание образов, внимание, память, воображение, языковые функции, психология развития, мышление и решение задач и др. Они существенно переосмыслены на базе современного изучения человеческого и искусственного интеллекта, на базе принципиально новых методик изучения знания с использованием компьютеров, вычислительной техники в целом. Соответственно когнитивная система человека предстала как информационно-обрабатывающая система, и когнитивная психология заняла базовые позиции в целом в системе когнитивных наук.

Другая особенность когнитивной психологии отмечается, в частности, Р. Солсо, известным американским психологом. Он различает *концептуальные науки и когнитивные*, базирующиеся на когнитивной модели. Первые — это очень общее понятие, логику концептуальной науки можно проиллюстрировать на примере развития естественных наук. Термин «когнитивная модель» обозначает отдельный класс концептуальной науки, такая модель — это особая разновидность научных концепций, специфическая *метафора*, основанная на наблюдениях и выводах из них, описывающих, как обнаруживается, хранится и используется знание, информация в целом. Если модель теряет свою продуктивность в качестве аналитического или описательного средства, от нее отказываются и создают новую. Солсо отмечает, что модели явлений природы, в частности когнитивные модели, — это служебные абстрактные идеи, полученные из умозаключений, основанных на наблюдениях, и строение элементов может быть представлено, например, в виде периодической таблицы, как это сделал Д.И. Менделеев. Важно не забывать, что данная классификационная схема есть метафора, а утверждение, что концептуальная наука является метафорической, насколько не уменьшает ее полезность. Действительно, одна из задач построения моделей — это лучше постичь наблюдаемое. Концептуальная наука задает исследователю определенную схему, в рамках которой можно испытывать конкретные гипотезы и предсказывать события на основе данной модели. Модель, которой обычно пользуются когнитивные психологи, по Солсо, — это, например, модель систем памяти, переработки информации, эвристические построения, используемые для организации существующего объема литературы, стимулирования и координации дальнейших исследова-

дований, облегчения коммуникаций между учеными. Модель переработки информации выявила два фундаментальных вопроса: какие этапы проходит информация при обработке и в каком виде она представлена в уме человека?¹ Поиск ответов на эти вопросы составляет сегодня основное содержание когнитивной психологии, а также тесно связанных с нею других когнитивных наук, например когнитивной лингвистики, где также изучается переработка и интерпретация информации, порождение, восприятие и понимание речи с собственно лингвистических аспектов.

Значительно углубилось понимание таких базовых для когнитивных наук проблем, как *репрезентация* и *категоризация*, имеющих принципиальное значение и для современной эпистемологии. С ранних концепций репрезентации знаний вплоть до новейших исследований считалось, что знания в значительной степени опираются на сенсорные входные сигналы. Эта тема волновала еще греческих философов и через ученых эпохи Ренессанса дошла до современных когнитивных психологов. Сегодня имеется все больше свидетельств того, что многие внутренние репрезентации реальности не изоморфны внешней реальности, скорее это сочетание информации, умозаключений и реконструкций на основе знаний о знаниях и мире вообще. Репрезентация информации сопряжена с теми стимулами, которые получает наш сенсорный аппарат, но она также абстрагируется и подвергается тем или иным модификациям, связанным с нашим прошлым опытом, сложной сетью наших знаний. Однако это не значит, что некоторые сенсорные события могут сохраняться как аналогичные своим внутренним репрезентациям, но если мы абстрагируем и преобразуем информацию, то делаем это в свете нашего предшествующего опыта. В настоящее время выявлены аналоговые, сохраняющие свое подобие оригиналу репрезентации и пропозициональные, имеющие аргументно-предикативную структуру и выступающие связующим звеном между вербальными и невербальными репрезентациями, когнитивными системами и их языковым выражением. Ставится задача создать единую теорию репрезентации во всем разнообразии ее форм и типов в рамках единой когнитивной парадигмы знания на базе психологии, философии, моделирования искусственного интеллекта, нейрологических наук и формальной семантики.

Понятие «категоризация», одно из базовых в когнитивной психологии, получило широкое распространение и применяется к различным видам деятельности и человеческому опыту в целом, фиксируя такое фундаментальное его свойство, как членение внешнего и внутреннего мира человека, способность классификации, распределения по группам, классам, разрядам, типам и т.п., упорядочивающее воспринимаемый и познаваемый мир, позволяющее предвидеть объекты и другие сущности реального и воображаемого мира. При всем разнообразии способов кате-

¹ Солсо Р. Когнитивная психология. М., 1996.

горизации (психологическая, логическая, математическая и др.) всегда существует главная проблема: на основании каких критериев осуществляется эта операция и какие категории являются главными, определяющими? Ее решение не сводится к классификации на основе понятий и терминов языка, но варьируется и приобретает свою специфику в конкретных областях, разрабатывающих свои теории категоризации и открывающих множество особенностей фундаментальной проблемы.

В когнитивной психологии категоризация рассматривается главным образом в контексте теории восприятия, а особое внимание к этой процедуре обусловлено появлением и развитием когнитивной психологии. Один из ее основателей, американский психолог Дж. Брунер, исследовал категоризацию как акт, с необходимостью предполагаемый и базовый в восприятии, тесно связанный с языком, сохраняющим социокультурный опыт, что позволяет расширять пределы непосредственно получаемой информации. Брунер убежден, что категоризация как «одна из главных характеристик восприятия является свойством познания вообще», поскольку «восприятия имеют родовой характер» и воспринимаемое как единичное обретает предметный смысл только через соотнесение с некоторыми общими категориями, иначе оно оказалось бы «погребенным в безмолвии индивидуального опыта». Именно с умением сопоставлять признаки объекта с эталонной системой категорий Брунер связывает возможность адекватного отражения мира в восприятии и подтверждает это примерами сенсорной категоризации, упорядочения по шкалам. Он показал, что верность сенсорной оценки зависит от предварительного усвоения категорий, обнаружения зависимости восприятия величины и уровня адаптации от категоризации, т.е. от того, считает ли субъект, что данный раздражитель относится к категории рассматриваемых объектов. Чем адекватнее системы категорий, построенные для кодирования среды, тем больше возможностей предсказания новых свойств и объектов.

Включенность восприятия в деятельность придает познаваемым предметам и отношениям социокультурные значения. Например, естественное время обретает черты социального, а в идеальном плане становится возможным «передвигаться» во времени в различных направлениях. Расчленение действительности на настоящее, прошлое и будущее предстает как отделение их от субъекта и тем самым как «категоризация жизни на события, ситуации» посредством чувственных обобщений при решении чувственно-практических проблем (К.А. Абульханова-Славская). Одновременно проявляется чувственная способность «перемещения» предметов в пространстве, обозначения одного предмета через другой при отвлечении от их материальных свойств, отрыве формы от предмета, а также установления сходства форм, их трансформации или категоризации по сходству, превращения чувственно воспринимаемых свойств одного предмета в заместитель, знак другого и т. п. В целом

происходит концептуализация действительности — создание концептуальных, категориальных схем с сохранением первичных оценок, тесно связанных с субъектом. Они имеют силу только в рамках данного контекста, события, ситуации и соответственно не являются рациональными теоретическими абстракциями. Несомненно продуктивным является рассмотрение проблемы категоризации в контексте культурно-исторического и социального опыта, ее понимание как фундаментальной составляющей восприятия, познания в целом, осуществляемого в контексте смыслополагающей и коммуникативной деятельности.

Результаты, полученные когнитивной психологией, легли в основу исследования категоризации во многих других областях. Обращение к этой проблематике стимулировалось двумя фундаментальными процессами: «лингвистическим поворотом» в философии и других гуманитарных формах знания, а также переосмыслением самого языка как объекта изучения, существующего в единстве познания (когниции) и коммуникации.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы особенности влияния философии на развитие психологии?
2. Каковы основные идеи теории деятельности в психологии и философии?
3. В чем состоит методологическое значение теории деятельности для социальных и гуманитарных наук?
4. Значение идей описательной психологии В. Дильтея для развития психологической науки.
5. Оказали ли влияние на психологию идеи философской герменевтики?
6. Каковы современные концепции сознания и в каком направлении они развиваются?
7. Как сегодня оцениваются идеи З. Фрейда философами и психологами?
8. Какие вы знаете новые подходы к изучению бессознательного и в чем они заключаются?
9. Каковы особенности когнитивной психологии как научной дисциплины?

Темы рефератов

1. Взаимодействие психологии и философии в европейской мысли.
2. Эпистемологические и методологические особенности психологии как науки.
3. Философские и психологические идеи и принципы теории деятельности.
4. Концепции сознания Д. Деннета и Дж. Серля: сопоставление и оценка.
5. Философия сознания Х. Патнэма: основные идеи, понятия, принципы.
6. Альтернативные стратегии исследования проблемы сознания.
7. Когнитивная психология: эпистемологические и методологические особенности.
8. Когнитивная психология как базовое знание современных когнитивных наук.
9. Проблема бессознательного: современное прочтение З. Фрейда.

10. Проблема репрезентации в эпистемологии и когнитивной психологии.

11. Роль категоризации в философии и когнитивных науках (психологии, лингвистике). Л.С. Выготский о категоризации.

Литература

Брунер Дж.С. Психология познания: За пределами непосредственной информации. М., 1977.

Величковский Б.М. Современная когнитивная психология. М., 1982.

Лекторский В.А. О некоторых философских уроках З. Фрейда // Вопросы философии. 2000. № 10. С. 5—6. См. также статьи Н.С. Автономовой, А.М. Руткевича, В.К. Кантора и др.

Лекторский В.А. Эпистемология классическая и неклассическая. М., 2001.

Найссер У. Познание и реальность: Смысл и принципы когнитивной психологии. М., 1976.

Патнэм Х. Философия сознания. М., 1998.

Розин В.М. Психология: теория и практика. М., 1997.

Серль Дж. Открывая сознание заново. М., 2002. С. 103.

Солсо Р. Когнитивная психология. М., 1996.

Юлина Н.С. Головоломки проблемы сознания: концепция сознания и самости Дэниела Деннета. М., 2004.

Юлина Н.С. Тайна сознания: альтернативные стратегии исследования // Вопросы философии. 2004. № 10. Ч. 1; 2004. № 11. Ч. 2.

Ярошевский М.Г. Психология в XX столетии. Теоретические проблемы развития психологической науки. М., 1974.

4.14.3. Философские проблемы образования и педагогики

Из истории вопроса. Древнегреческие философы — великие создатели системы воспитания и образования — пайдеи. В истории европейской культуры, в Античности и эллинизме еще двадцать веков назад наиболее полно представлено философское осмысление образования, его идеалов, норм и требований. Это своего рода «протофилософия образования» (А.П. Огурцов), где воспитание и образование рассматривались внутри философского дискурса как важные формы политической практики, определяющей их идеалы и цели. Пайдеи — понятие, введенное древнегреческими философами (V в. до н.э.), — означает образование и воспитание как *формообразование* человека через овладение культурой, универсальным знанием и добродетелями, составляющими сущность его бытия. Это внутренняя жизнь, духовность, культура как высшее богатство человека, которое его душа всегда «носит с собой», даже после смерти. Основные и фундаментальные идеи пайдеи в философско-педагогических учениях древнегреческих мыслителей представлены софистами, сместившими философскую рефлексию с проблематики «физи-

са» и космоса на проблему человека как члена общества и его жизни. Их темы: этика, политика, риторика, искусство, язык, религия, воспитание — культура в целом. Добродетель не дается от рождения и не зависит от благородства крови, но основывается только на знании. Провозгласив свободу духа в противовес традиции, нормам и кодификациям, философы продемонстрировали тем самым неограниченную веру в разум. Сократ, тесно связывавший образование с воспитанием высоких моральных качеств, видел смысл существования человека и всей общественной жизни в нравственном характере каждой отдельной личности. Связь знания и добродетели обязательна, добродетель основывается на знании истинных ценностей и должна стать краеугольным камнем всякого воспитания.

Платон в диалоге «Протагор», в «Государстве» и «Законах» представил пайдею как смысл жизни не только души, но и политики и государства. Высокая мораль государства — основа его силы, поэтому необходимо создать новый тип воспитания, предполагающий полное равновесие между властью и высокой культурой граждан. Оздоровление общественной жизни после какой-либо катастрофы государства может произойти не только в политике, но и в восстановлении моральных и религиозных основ, не столько с утверждением сильной государственной власти, сколько с возрождением «совести» или «души» граждан. Воспитание нравственности есть одновременно строительство государства. Пайдея рассматривалась как образование молодежи с помощью изучения различных наук, но главное — это «человеческие вопросы», а не космические или физические теории. Однако Аристотель считал, что в каждой науке существуют два пути — научное познание и образование. Таким образом, появился новый акцент в понимании пайдеи — познавательный, связывающий ее со способностью выносить правильные суждения, наряду с «внедрением добрых нравов, философии и законов».

К идеям «века расцвета педагогики» как к насущной необходимости обращались в свое время древнеримские мыслители Цицерон и Сенека, и именно здесь рождается близкое пайдеи понятие *humanitas* — человечность. За этим стояло более глубокое определение сущности образования, не сводимого только к технологии передачи и усвоения знания, но включающего также специфически человеческий способ его целостного преобразования на пути «возрастания к гуманности» (И. Гердер). На это позже обратил внимание М. Хайдеггер в «Письме о гуманизме»: наша забота должна быть обращена на возвращение человеку человечности, «негуманный» — это человек, «отпавший от своей сущности». В наше время функцию «гуманизации» чаще всего передают самостоятельному процессу воспитания, оставляя образованию передачу накопленного предшествующими поколениями знания и профессионализацию. Однако оно предстает не только в своей прямой просветительной

функции, но и как наиболее эффективный способ гуманизации и внедрения нравственных и культурных эталонов социальной деятельности человека и общества, необходимого для массового образования.

Современная ситуация в обществе и культуре, обеспокоенность философов судьбой «негуманного» человека, не заботящегося о самовоспитании, вновь выдвинула пайдейю древних греков на передний план. Главная тема XX Всемирного философского конгресса (1998, Бостон, США), собравшего более 3000 философов из разных стран мира, — «Paideia: Роль философии в воспитании человечества». Вновь исследовались происхождение этого понятия, его интерпретация в различных философских концепциях; философское образование и культурное разнообразие; пайдейя, социальная справедливость и права человека; философия и будущее образование, самообразование и человечество; пайдейя как субъективное условие разумного осуществления прав человека и др. Большинство участников, возрождая традицию, понимали пайдейю «как одновременное развитие интеллектуальных и этических способностей индивида» (И. Кучуради, Турция), как «совокупность идей и практик» воспитания и обучения, показывали ее значимость для решения глобальных проблем человечества. Общий итог — осознание того, что главной ценностью является «уже не научное знание, а человеческая жизнь и свобода» (Н.С. Автономова, Россия).

Современные подходы: герменевтические смыслы образования. Идеи античных мыслителей успешно развиваются сегодня в контексте философской герменевтики. Известный французский философ М. Фуко в лекции «Герменевтика субъекта», прочитанной в Коллеж де Франс, делает главным предметом внимания пришедший из Античности принцип «заботы о самом себе» и его частный случай — «познай самого себя», полагая их коренными для герменевтического подхода к субъекту и понимания природы образования. «Забота о самом себе» предстает как основа рационального поведения в любой форме активной жизни. «Забота о себе» предполагает переключение взгляда с внешнего мира, с других на самого себя, наблюдение за тем, что происходит внутри твоих мыслей и чувств. Это определенный образ действий, осуществляемый по отношению к самому себе, для своего «очищения» и преобразования, а также совокупность практических навыков, закрепленных в истории западной культуры, философии морали. «Забота о себе» равнозначна заботе о своей душе, она должна способствовать развитию умения заботиться о других, наконец, управлять ими.

Развивая идеи древнегреческих философов о культуре своего Я, Фуко прослеживает изменения этих идей в более позднее время, подчеркивая, что западная философия предпочла самопознание «заботе о себе». Несмотря на то что в течение многих веков «забота о себе самом» являлась основополагающим принципом таких образцов морали, как эпикурейская, стоическая и др., а в XVII в. «забота о себе», о собственной нравственности рассматривалась как условие получения истинного научного знания,

само понятие заботы стало представляться в отрицательном свете, означая скорее эгоизм, уход в себя, крайний индивидуализм. Утрата гуманистической традиции усугубилась тем, что в европейской культуре образование перестало связываться с воспитанием добродетели, представление древних о пайдеи «выродилось» в интеллектуальное совершенствование и накопление знаний, тогда как необходимость развития этических свойств, «заботы о себе» как нравственном самосовершенствовании была утрачена.

Фуко справедливо настаивает на том, что принцип «заботы о себе» предельно современен не только потому, что в полной мере истина не может существовать без обращения к субъекту, но и потому, что в познании истины осуществляется сам субъект, реализуется его бытие. В связи с этим Фуко высказывает ряд существенных идей, предельно значимых для понимания природы педагогики, образования в целом. Он говорит о том, что для человека обычное педагогическое воздействие недостаточно, «забота о себе» должна проявляться в течение всей жизни, во всей его деятельности. Кроме того, ставится вопрос о необходимости Другого как посредника и наставника-исполнителя преобразования индивида, его формирования как субъекта. Он необходим, чтобы вывести из состояния невежества как некритического восприятия представлений, ибо невежество не имеет воли заботиться о своем Я. Значимо и то, что именно на стороне наставника, учителя находится истина и обязательства, которые она налагает. Особое место Фуко отвел философу как посреднику и переосмыслил его роль в давних традициях европейской культуры. Функции философии французский философ тесно сближает с функциями педагогики, особенно в формировании духовности как «заботы о себе самом» и в самореализации субъекта¹.

Один из ведущих представителей герменевтики — Х.Г. Гадамер считал важнейшей мыслью о том, что «бытие духа в существенной степени связано с идеей образования», понимание которого, в свою очередь, определяется типом рациональности, господствующим в обществе. Традиционно образование понимается как овладение прежде всего интеллектуальными аналитическими знаниями в совокупности с рецептурной информацией, определенными практическими умениями и навыками. Преобразование природных задатков и возможностей трактуется преимущественно как совершенствование чистого разума, рассудочных процедур и операций, а также как накопление индивидом специальных знаний из различных областей, определяемых институционально. Такой подход укоренен в идеалах классической рациональности, отождествляющей «образованного» индивида с теоретическим субъектом, усовершенствованным интеллектом, освобожденным от природных несовершенств и иррациональности эмпирического субъекта. Представление о субъекте познания как «чистом сознании» накладывало отпечаток и на понятие субъекта образования, за-

¹ Фуко М. Герменевтика субъекта // Социо-логос. М., 1991. Вып. 1. С. 286, 292—296, 311.

дача формирования которого рассматривалась как освобождение от иллюзий и «бремени страстей», в целом от всего собственно человеческого. Когда сегодня пишут о необходимости «возвращения субъекта в образование», то, безусловно, имеют в виду в качестве субъекта целостного человека, а не только его рассудок, накапливающий теоретические и практические знания и навыки.

Какими особенностями и возможностями обладает образование, позволяющее осуществлять социализацию человека и гуманизацию общества? Ответ на этот вопрос может быть найден при рассмотрении ряда фундаментальных философских проблем, и прежде всего не теряющей своей значимости гегелевской трактовки природы образования на основе понимания индивидуального Я как укорененного во всеобщем. В культуре и социуме осуществляются два встречных процесса, из которых складывается образование: первый, о котором говорил Гегель, — подъем индивида ко всеобщему опыту и знанию, поскольку человек не бывает от природы тем, чем он должен быть. Но необходимо отметить и второй — субъективизацию всеобщего опыта и знания в единичных формах Я и самосознания. Рассмотрение образования в этих двух ракурсах, где одновременно признается всеобщий характер Я и самостоятельное значение «живой» индивидуальной субъективности вне всеобщих форм, дает возможность выявить герменевтические смыслы образования.

Для Гадамера идеи Гёгеля об образовании, изложенные, в частности, в «Философской пропедевтике», особенно значимы, и само изложение основ философской герменевтики в «Истине и методе» он начинает с образования как ведущего понятия для гуманитарных наук и самой герменевтики. Требование всеобщности реализуется в практическом образовании как умение отвлечься от самого себя, дистанцироваться от непосредственных личных влечений и потребностей, частных интересов, увидеть и понять то общее, которым в этом случае определяется особенное. Таким образом, совершаемый в образовании «подъем ко всеобщему» — это подъем над собой, над своей природной сущностью в сферу духа. В то же время мир, в который «вращается» индивид, — это реальный мир, он образуется культурой, и прежде всего языком, системой символов и смыслов, а также повседневностью, опирающейся на обычаи, традиции, обыденное сознание в целом. В таком случае индивид, Я, предстает как особое «всеобщее, в котором абстрагируются от всего особенного, но в котором вместе с тем все заключено в скрытом виде. Оно есть поэтому не чисто абстрактная всеобщность, а всеобщность, которая содержит в себе все»¹. Это положение Гегеля из «Науки логики», проясняющее трактовку Я как всеобщего, принципиально не только для понимания его концепции образования. Оно позволяет преодолеть аб-

¹ Гегель Г.В.Ф. Энциклопедия философских наук. Т. 1. Наука логики. М., 1975. С. 123.

солютизацию абстрактного и всеобщего в трактовке субъекта познания и образования, учесть герменевтический опыт, предполагающий культурно-исторические составляющие эмпирического субъекта. Здесь не может идти речь о механическом «культивировании задатков», поскольку в процессе образования как процессе вхождения в культуру меняется вся сфера чувственного познания индивида в целом, что и приводит к новому смыслополаганию и пониманию действительности.

Интерриоризация элементов всеобщего — это лишь одна, хотя и важнейшая, составляющая процесса образования как утверждения всеобщего в единичном. Но существует и не менее значимый момент — субъективизация всеобщего, осуществляемая на уровне конкретного бытия данного Я. В этом случае реальные субъективно-индивидуальные проявления Я — бессознательное, неявное знание, разные формы пред-понимания, индивидуальные эмоции и переживания, — как и другие формы, традиционно именуемые иррациональными, существенно обогащают всеобщее, «привязывают» его к реальной жизни, наполняют образование живыми смыслами. Известно, что усвоение социальных смыслов — один из фундаментальных моментов образования, определяющих успех понимания всего того, что должно усваиваться в ходе образования. Проблема понимания в контексте образования обычно рассматривается в психологическом либо методологическом значениях, но при общепhilosophическом подходе к образованию понимание предстает как философско-герменевтическая проблема, как интерпретация, представляющая собой индивидуальное смыслополагание и смыслопорождение, т.е. определенного рода субъективизацию, придание единичного характера всеобщему знанию и опыту, к которому «восходят» в образовании.

Очевидно, что при таком подходе к образованию выявляется особая роль различных неявных форм пред-знания, пред-понимания, пред-рассудков, которые также входят в индивидуальный смысловой контекст и, как это показано в герменевтике, обеспечивают понимание всего того, что содержится и осуществляется в образовании. Субъект образования предстает как человек, непрерывно интерпретирующий, расшифровывающий глубинные смыслы, которые стоят за очевидными, поверхностными смыслами, определяет уровни значений, скрывающиеся за буквальными значениями. Эта деятельность мышления в процессе образования оказывается не менее значимой, чем обычное накопление знаний, которое она существенно дополняет. Внутренний духовный мир субъекта — это целый мир представлений и образов, по выражению Гегеля, «погребенных в ночи Я». Они не могут быть исключены из смыслополагающей и смыслопостигающей деятельности субъекта в ходе образования. Однако и до сих пор в современной парадигме образования все эти формы допонятийного, дологического и довербального «заклеймены» как иррациональное,

«внезаконное», что существенно повлияло на господствующие парадигмы образования.

Эта фундаментальная проблема не исчерпывается обычным признанием «индивидуальных особенностей» человека, получающего образование. Речь идет о процессах понимания, осмысления, наконец, переживания, происходящих на индивидуальном уровне, предшествующих «восхождению ко всеобщему» в образовании и тесно связанных с познанием истины. Эта мысль весьма важна для вычленения проблемного поля общей теории образования, а также признания фундаментальной значимости донаучного и вненаучного знания для понимания природы и проблем образования. Только на основе преодоления тенденции отождествления познания с научным познанием можно выявить, в частности, такие серьезные проблемы образования, как противоречия между формальным знанием, транслируемым в образовании, и коренными интуициями субъекта образования.

Несовпадение между ними отмечает, в частности, немецкий ученый Г. Фоллмер, разрабатывающий идеи эволюционной теории познания. Так, сегодня в программах образования неявно предполагается, что именно механическая картина мира соответствует интуиции эмпирического субъекта с его повседневным опытом. Однако исследования последних лет в психологии, педагогике и особенно в эволюционной эпистемологии показали, что интуиция европейца базируется не столько на механическом видении мира, сколько на более глубинных представлениях, связанных с миром средних измерений — мезокосмом. Именно мезокосмические структуры являются наблюдаемыми для человека, познание начинается на уровне средних размерностей, однако, полагает Фоллмер, только восприятие и опыт несут на себе его печать, тогда как теоретическое познание выходит далеко за его пределы, но при этом нуждается в «мезокосмических следствиях», которые возможно проверить опытным путем¹.

Казалось бы, что ньютоновская механика ближе всего к мезокосмическому опыту эмпирического субъекта, но исследования, проведенные психологами, не подтверждают этого, на что и обращает внимание Фоллмер. Тестирование студентов американских колледжей, предварительно прослушавших курс физики, показали, что многие из них используют интуитивное представление о движении, которое противоречит принципам ньютоновской механики и тем более современным представлениям, основанным на квантово-релятивистских идеях. В частности, понимание движения у учащихся соответствует скорее представлениям аристотелевской физики, а также средневековой «теории импетуса», разрабо-

¹ См.: Фоллмер Г. Эволюционная теория познания. К природе человеческого познания // Культура и развитие научного знания. М., 1991. С. 141—148.

танной Ж. Буриданом. Эти физические учения не являются ложными, но скорее представляют собой ту физику, которая описывает экономным образом мезокосмический опыт. Ложные с точки зрения современной науки представления о движении восходят к иллюзиям восприятия, механизмы которого приспособлены к мезокосму и генетически обусловлены. Необходимое глубинное перестраивание интуиции зависит, по-видимому, не от биологической передачи информации и генетической способности мозга, а от передачи информации через культуру. Очевидно, радикальные изменения в сфере обучения и образования в целом, формирующие «новый интеллект», — это в значительной мере программы, разрабатывающие приемы и операции преобразования коренной интуиции. При этом открытым остается вопрос: какую интуицию надо формировать у учащихся — механистическую вместо аристотелевской или сразу представления, основанные на идеях теории относительности, которые также будут в дальнейшем развиваться. Ответ на этот вопрос следует искать в осуществляемых сегодня конкретных исследованиях не только педагогов, но также психологов и философов.

Образование и педагогика как предмет философской рефлексии сегодня. Этот вопрос наиболее обстоятельно рассматривается сегодня при обсуждении актуальной проблемы — возможности существования самостоятельной теоретической дисциплины «Философия образования». На протяжении всего XX в. этот вопрос был в центре внимания при исследовании философских концепций образования как взаимоотношения двух областей знания, имеющих многолетнюю историю, а также при выявлении специфически философских и эпистемологических проблем образования в целом и педагогики как науки в частности.

Сформировалась ли «философия образования» как самостоятельная теоретическая дисциплина? Ответ на этот вопрос неоднозначен, его обсуждение продолжается. Трудности носят прежде всего терминологический характер, поскольку в соответствии с западной традицией под «философией образования» часто понимается «общая теория образования», «наука об образовании» и обсуждаются возможности создания такой системы знания. Аргументы против сводятся к следующему: философия образования во многих западных странах стала почти бесполезной, она погрязла в технических тонкостях; не существует особого содержания науки об образовании; используются методы, факты и принципы, заимствованные из других областей знания, в том числе философии, для решения проблем образования (Дж. Дьюи, П. Наторп, П. Херст). В этом контексте обсуждается вопрос, не является ли педагогика прикладной, конкретной философией, и в этом случае проблема принимает новый аспект: каково соотношение философии и общей теории образования? К середине XIX в. педагогика свое обоснование искала не только в философии, но и в значительной мере в развивающейся эмпирической психологии, что на время

отодвинуло на второй план размышления о целях и идеалах образования, об антропологии человека и т.д. Формировался собственный предмет педагогики и ее составляющие: методология педагогики, дидактика, методика, теории обучения и воспитания. Вопросы таких областей, как философия, психология, социология и т.п., существенно переосмысливаются, если они встраиваются в единую теоретическую и прикладную педагогику с ее собственным объектом и предметом. В то же время сохраняется и остается необходимым самостоятельный философский анализ теории и практики образования. Специалисты обычно вычленяют несколько проблем на стыке с педагогикой, а вернее, являющихся философскими проблемами самой педагогики, которые можно обнаружить и исследовать с позиций и средствами философии. Обычно указываются следующие проблемы: идеология и образование, образование как составная часть социального механизма выживания человечества, роль образования в преодолении подавления и унижения личности, взаимосвязь науки и образования — иными словами, социально-философские, социологические и социально-психологические проблемы, решение которых воздействует на образование. Соответственно выделяются по меньшей мере три концепции содержания образования, появившиеся последовательно в истории отечественной педагогики и отражающие разные позиции в этом вопросе. Это понимание содержания образования как педагогически адаптированных основ наук, изучаемых в школе, что не предполагает исследования таких качеств личности, как творчество, свобода выбора, справедливое отношение к людям и т.п.; это определение содержания образования, в том числе с помощью философии, как совокупности знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены учениками; наконец, содержание образования как педагогически адаптированного социального опыта, включающего наряду с обыденными, повседневными знаниями и способами деятельности также опыт творчества и эмоционально-ценностных отношений. Последнее позволяет человеку формировать в себе не только исполнительские качества, но и умение действовать самостоятельно, изменять существующее положение дел в обществе. Размышляя об этом, В.В. Краевский, выражающий одну из ведущих точек зрения, полагает, что предметом философской рефлексии в данном случае становится связь между представлениями о месте человека в обществе, с одной стороны, и этими тремя концепциями образования — с другой. Соответственно педагогика — единственная *специальная* наука об образовании в ряду наук, которая изучает образование в совокупности всех составляющих его частей, при этом образование предстает как социально обусловленная деятельность, характеризующаяся педагогическим целеполаганием и педагогическим руководством. Очевидно, что педагогическая наука в целом не может иметь тот же предмет, что и философия образования. Краевский справедливо отмечает, что это относится и к специальной методологии педагоги-

ки (по-видимому, как «теории среднего уровня» по классификации Р. Мертона), включающей как абстракции, так и эмпирический материал в отличие от абстрактного философского мышления и общепедагогической методологии. Методология педагогики складывается в целом как система знаний об основаниях и структуре теории, о принципах и методах получения, построения и проверки знаний, а также обоснования программ, логики исследования и оценки качества получаемых результатов¹.

Философия образования, не совпадающая с теорией, методологией и практикой педагогики, имеет специфический круг вопросов и проблем, а если обретает статус дисциплины, то формирует и свой предмет исследования такого объекта, как образование. Это предполагает, в свою очередь, определенное обособление от общей философии, что в XX в. проявилось, в частности, в создании ассоциаций и объединений философов, занимающихся проблемами воспитания и образования, стремящихся установить диалог с представителями различных педагогических парадигм, осуществить критико-аналитический подход к исходным принципам и предельным основаниям последних.

Осуществившие фундаментальное исследование «образов образования» в западной философии образования XX в. А.П. Огурцов и В.В. Платонов указывают, что основной проблематикой этой области знания становятся сегодня обособление образования в автономную сферу гражданского общества, дифференциация и усложнение структуры и форм образования, полипарадигмальность педагогического знания, изменение параметров образования в структуре информационного общества, появление цикла наук, изучающих образование². В философском и в педагогическом сообществах наметилась тенденция совместного поиска базовых идеалов и принципов объяснения сложившейся и формирующейся «образовательной действительности», концептуальной базы и методологической программы ее исследования. Создание философии образования существенно меняло стратегию исследования образования. Обогащался предмет и методы философских исследований с учетом опыта педагогики, в свою очередь, происходило изменение стратегии педагогики на основе общепедагогических, эпистемологических и социально-философских положений об обществе, человеке и познании. На основе изучения обширной «панорамы философских концепций образования» авторы пришли к важному выводу: «Две формы дискурсивной практики — философия и педагогика, две формы стратегии исследования... оказались взаимодополнительными, и постепенно начала складываться общая установка и общая стратегия... С одной

¹ См.: Краевский В.В. Философия образования — вместо педагогической теории или вместе с ней? // Труды научного семинара «Философия — образование — общество». М., 2004. Т. 1. С. 24—26.

² См.: Огурцов А.П., Платонов В.В. Образы образования. Западная философия образования. XX век. СПб., 2004. С.12.

стороны, философская рефлексия, направленная на осмысление процессов и актов образования, была восполнена теоретическим и эмпирическим опытом педагогики... С другой стороны, педагогический дискурс, переставший замыкаться в своей области и вышедший на «большой простор» философской рефлексии, сделал предметом своего исследования не только конкретные проблемы образовательной действительности, но и важнейшие социокультурные проблемы времени»¹. Исследование показало, что наряду с обширной психологической, дидактически-методической, социально-психологической эмпирией в педагогике успешно разрабатывались теоретические концепции, представляющие не только несомненный содержательный интерес, но и формы специализированного гуманитарного знания. Соответственно в этом качестве они могут быть предметом анализа логики, методологии и философии.

В дальнейшем философия образования как новая исследовательская область и ее философско-теоретический фундамент будут, по-видимому, создаваться общими усилиями педагогов и философов, обращающихся к современным реальным педагогическим проблемам. Такая тенденция перекликается с идеями русского ученого-педагога, философа С.И. Гессена, который еще в начале XX в. полагал, что «философия, подобно всем ветвям чистого знания, имеет также свое практическое приложение, свою “технику”, и что приложение философского знания к жизни есть не что иное, как педагогика...»². В отечественной философии XX в. известны философская концепция образования Э.В. Ильенкова, методологическая программа Г.П. Щедровицкого, программа «диалога культур» В.С. Библера, исследования Ф.Т. Михайлова. Сегодня проблемы философии образования широко обсуждаются как за рубежом, так и в нашей стране, в частности на страницах ведущих журналов по философии и педагогике, в докладах ученых на секции «Философия образования» III и IV Всероссийских философских конгрессов.

В целом же ситуация усложняется тем, что современное образование, как отмечает В.А. Лекторский, существует в рамках принципиально иной цивилизации, базирующейся на другой системе ценностей, нежели традиционная европейская культура, начиная с Античности. «Пути мышления, нравственности и искусства давно разошлись. Мышление носит по преимуществу инструментальный характер, так как обслуживает прежде всего сферу естественных наук и техники. Обучение такому мышлению не ведет к нравственному развитию. ...Образованный человек отождествляется с человеком знающим. Между тем подобный идеал образования все более ставится сегодня под сомнение»³. Знания быстро стареют, сложные современ-

¹ Там же. С. 21–22.

² Гессен С.И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию. М., 1995. С. 269.

³ Труды научного семинара «Философия—образование—общество». Т. 1. С. 3.

ные проблемы требуют нестандартных решений и методов, значит, образование должно стать обучением способам творческого и критического мышления, средством воспитания нравственных и гражданских добродетелей.

Разумеется, существует еще множество других актуальных философских проблем современного образования. Это вопрос о классической модели образования и ее кризисе сегодня, о многообразии культур и многообразии моделей образования, педагогических практик, о возможности единой парадигмы и целостной системы образования в современной цивилизации. Особая проблема — компьютерная техника, ее идеи и программы как новые возможности формирования мышления, обучения, образования в целом, антропологические смыслы компьютеризации, а также применение принципиально иных, в частности синергетического, глобалистского, подходов к образованию. Но за всем этим стоит человек в единстве его интеллекта, нравственных и гражданских добродетелей.

Вопросы для самопроверки

1. Как сочетается образование и воспитание, знание и добродетели в древнегреческой пайдейе?
2. Имеет ли пайдейя значение для современной культуры и системы образования?
3. В чем состоит философское и педагогическое содержание принципа «заботы о самом себе» в трактовке М. Фуко? Возможно ли применение этого принципа сегодня?
4. Как влияет понимание субъекта познания в философии на трактовку субъекта в теории образования?
5. Как можно понять идею Гегеля о «подъеме индивида ко всеобщему опыту и знанию»?
6. Каковы главные идеи герменевтической концепции образования?
7. Что такое философия образования, как можно определить ее предмет?
8. Как вы оцениваете высказывание о том, что педагогика является «прикладной философией»?
9. Возможен ли в нашей стране процесс обособления образования в автономную сферу гражданского общества? Как вы понимаете такой процесс?
10. Назовите ведущих российских и западноевропейских исследователей философии образования.

Темы рефератов

1. Философия и педагогика как взаимодополнительные формы дискурса и стратегии исследования образования.
2. Философия образования как теоретическая дисциплина. Предмет, структура, методология.
3. Эмпирико-аналитические и гуманитарные направления в философии образования.

4. Герменевтика и философия образования (В. Дильтей, Г. Ноль, Х.Г. Гадамер и др. — на выбор).
5. Концепция образования в контексте диалогической философии.
6. Принцип автономии человека и образования в гражданском обществе.
7. Постмодернизм и деконструкция образования.
8. Глобализация и проблемы образования в современном мире.
9. Педагогические идеи в трудах русских философов и писателей (А.С. Хомяков, П.Д. Юркевич, Л.Н. Толстой, Г.Г. Шпет, С.И. Гессен и др. — на выбор).

Литература

- Гадамер Х.Г.* Истина и метод. Основы философской герменевтики. М., 1988.
- Гессен С.И.* Основы педагогики. Введение в прикладную философию. М., 1995.
- Гусинский Э.Н., Турчианова Ю.И.* Введение в философию образования. М., 2000.
- Йегер В. Пайдейя.* Воспитание античного грека (эпоха великих воспитателей и воспитательных систем). М., 1997.
- Климентьев В.Е.* Философия образования или научная педагогика? // Рационализм и культура на пороге третьего тысячелетия. Р. н/Д., 2002. Т. 1.
- Краевский В.В.* Педагогика между философией и психологией // Педагогика. 1994. № 6.
- Марру А.И.* История воспитания в античности (Греция). М., 1998.
- Михайлов Ф.Т.* Избранное. М., 2001.
- Огурцов А.П., Платонов В.В.* Образы образования. Западная философия образования. XX век. СПб., 2004.
- Фоллмер Г.* Эволюционная теория познания. К природе человеческого познания // Культура и развитие научного знания. М., 1991.
- Фуко М.* Герменевтика субъекта // Социо-логос. М., 1991. Вып. 1.

4.14.4. Философские и методологические проблемы исторической науки

Философия всегда относилась к истории как объекту своего изучения, что закрепилось в особом направлении исследования, называемом философией истории. Философия истории дает наиболее общие интерпретации всемирной истории, находя в ней тенденции и закономерности. От взгляда на историю как хаос и произвол философы перешли к утверждению ее циклического характера (Дж. Вико). Позже циклические концепции опирались на идеи конечности цивилизационного развития. Философией истории занимались не только философы, но и историки. Так, русский историк XIX в. Н.Я. Данилевский и английский историк XX в. А. Тойнби связали циклический характер развития с изменениями культурно-исторических типов (термин Данилевского) или цивилизаций (Тойнби). На циклический характер истории указывал немецкий культуролог и философ О. Шпенглер. Идею прогресса разделяли М. Кондорсе,

И.О. Гердер, И. Гегель, К. Маркс и многие другие. К. Ясперс выдвинул концепцию осевого времени истории, т.е. однотипного, формирующего некоторую ось развития достижений в разных частях Земли.

Философия истории занимается выявлением смысла истории, ее движущих сил, сменой тенденций ее развития, прогнозированием будущего. История познается в форме рассказа о событии и научной истории, где метод описания, повествования также присутствует, но где соблюдаются методы научной реконструкции фактов, интерпретации, адекватной изучаемой эпохи, критическая рефлексия.

Историческая наука более всего нуждается в философии истории при обсуждении проблем всемирной истории. Например, при написании многотомной всемирной истории необходимо выбрать философско-историческую концепцию для нахождения рамок расположения материала. Трудно написать всемирную историю, следуя позитивистской концепции немецкого историка Л. Ранке, считавшего, что историю надо подать, как все, собственно, и происходило. Возможно, это получится применительно к событиям небольшого формата, но не в отношении всемирной истории. Пишущие о всемирной истории должны сгруппировать известные им события в соответствии с определенным пониманием закономерностей истории. Факты выступают здесь не как события, а как фрагменты истины, получаемые в результате теоретического осмысления событий. Теоретический уровень присущ научному знанию, и получение эмпирического знания выступает здесь так же, как научная проблема.

Это означает, что, кроме философии истории, существуют философские проблемы исторической науки. Среди них весьма спорным является вопрос о теоретических построениях в исторической науке. По этому вопросу идет полемика.

Большинство исследователей, обсуждая проблему эмпирического — теоретического в общем виде, сходятся во мнении, что эмпирический объект наблюдаем в реальности, в ходе созерцания или эксперимента. Теоретический объект является идеальным, формируется в ходе теоретического познания. Как показал отечественный исследователь В.С. Швырев, это позволяет относительно самостоятельно оперировать с ним в ходе научной деятельности¹. Иногда противоречия стремлений к научному изложению истории, к ее концептуализации, с одной стороны, и ее представлению в виде рассказа, литературного описания событий прошлого — с другой, трактуется как наличие «двух историй». Фихте делил историю на априорную (теоретическую) и апостериорную (эмпирическую). Им была поставлена проблема, которая до сих пор является предметом острых дискуссий: имеется ли теоретическая история или концептуализация историка строится на теориях других дисциплин — социальной философии, социоло-

¹ См.: Швырев В.С. Теоретическое и эмпирическое в научном познании. М., 1978.

гии, политологии и пр. Доминирование культурцентристских программ в изучении истории, направленных на раскрытие уникальных, неповторимых черт истории, на формирование метода индивидуализации, применение таких подходов, как понимание, истолкование и интерпретация, делают преобладающим мнение о заемном характере теорий в исторической науке, по сравнению с мнением, что она производит их самостоятельно. Последняя точка зрения аргументированно отстаивается новосибирскими методологами исторической науки (Н. Розовым и другими).

Критерий непосредственной наблюдаемости, так легко позволявший различать эмпирическое и теоретическое на ранних стадиях развития естествознания, вызвал там существенные трудности. Историческая наука в полной мере столкнулась с ними, поскольку принцип наблюдаемости имеет в ней чисто условное значение: события прошлого нельзя повторить, увидеть. Они реконструируются из источников на таком уровне конкретности, что их можно себе представить. Эмпирические данные в научном познании, в историческом в частности, не тождественны наблюдаемым явлениям.

Историческая наука сталкивается с проблемой интерпретации источников, которая могла бы обеспечить наиболее достоверную эмпирическую базу. Специальная дисциплина — источниковедение — занимается этим вопросом.

Историография применяет методы, учитывающие историю исторической науки, и теорию исторического познания, вырабатывая правила отбора фактов и методы анализа источников, к явным или скрытым философско-историческим концепциям. При этом философско-исторические концепции могут выступить не только мировоззренческой, но и методологической основой для исторической интерпретации. Формирование историографии как науки происходило в течение длительного времени. Осуществлялся анализ преобразования исторического источника и получения факта истории посредством интерпретации и критики источников, очищения их от напластаваний времени, искажений и выдумок. Метод критики источников является одним из центральных в историографии.

Историография строится как наука, дисциплина исторической науки, которая требует доказательности. Вместе с тем нарративный, описательный материал не исчезает из исторической науки, формируя историческое описание в качестве литературно приемлемого текста, дающего убедительную интерпретацию источников и воскрешающего исторические факты не в абстрактной форме, а в форме материала самой истории. Литературный стиль, использование приемов литературной обработки источников, применение метафор, сравнений — все это делает исторические произведения культурными феноменами, дающими богатейший материал для многих наук и для культуры в целом.

Историческая наука пытается избежать презентизма, т.е. истолкования прошлого в терминах современности. Но презентизм полагал, что

история нужна не для реконструкции прошлого, а как материал усвоения ее уроков при решении современных проблем. Это понимание презентизм получил, опираясь на философию прагматизма.

Как и прочие дисциплины, историческая наука развивается на основе двух исследовательских программ — натуралистической и культурцентристской. В истории исторической науки натуралистические или объективирующие подходы были представлены позитивистской исторической школой Л. Ранке. Эмпирико-индуктивистская трактовка исторических фактов, убеждение, что историческая наука может преодолеть «инонаучность» ценностных интерпретаций и заимствовать более строгие методы нахождения объективности, во многих случаях превращали приемлемый научный метод редукции в редукционизм, устранивший саму душу исторического процесса, его объективное ценностное содержание. Этой точке зрения не хватало необходимых предпосылок, состоящих в признании ценностного содержания исторических эпох и их роли в формировании мировоззрения. Однако, несмотря на опасность натуралистического редукционизма, сам метод применения натуралистической программы к истории не отрицался даже Риккертом, который впервые обосновал анти-натуралистический подход для наук об истории и культуре. «Конечно, с естественно-научной точки зрения можно рассматривать всю действительность, а следовательно, и всю культуру, как природу, и изгнание из такого рассмотрения всех решительно точек зрения ценности не только возможно, но и необходимо. Но можно ли считать эту точку зрения единственно правомерной, отрицая тем самым всякое историческое образование понятий как произвольное, и не должно ли игнорирование ценности в естествознании принципиально ограничиваться сферой естественно-научного специального исследования?» — писал он¹.

Натуралистические трактовки истории связаны с позитивистской методологией, с попыткой сознательно объективировать исторический процесс. Наиболее характерным примером является схема охватывающего закона Поппера—Гемпеля, согласно которой закономерности истории легко уподобить физическим. Подобно тому, как нить некой длины может выдержать только определенный груз, а при его увеличении рвется, можно сказать, что страна способна выдержать некий натиск, не превышающий определенных размеров. Например, раздел Польши так же закономерно определен превосходством объединенных сил Австрии, Пруссии и России, как обрыв нити — превышением допустимого груза. До известной степени этот пример кажется убедительным. Но история знает случаи, когда многократно превосходящие силы терпят поражение от более слабого, но крепкого духом, знающего, за что сражается, или более организованного противника, например поражение США во Вьетнаме. Натуралистическая

¹ Риккерт Г. Науки о природе и науки о культуре. СПб., 1911. С. 191.

программа может быть представлена в форме математического моделирования истории или задачи с ограниченными возможностями.

Позитивизм предполагал более значимым, чем ценности культуры, участие в истории масс, народных низов. Л. Ранке стремился, опираясь на документальные источники, описать исторические события так, как они происходили. Но этот метод был менее адекватен объекту и предмету исторической науки, чем антинатуралистический, культурцентристский. Риккерт, соглашаясь со стремлением Ранке к объективности, полагал, что она достигается историком при учете ценностного мира истории и уникальности исторических событий. Он даже придавал значение оценке, которую дает историк своей эпохе, говоря, что Ранке «избежал одностороннего искажения и оценки фактов не благодаря безразличию, но благодаря универсальности своего сочувствия; так что даже сам великий мастер “объективной” истории... является в исторических трудах своих “сочувствующим человеком”»¹.

Преобладающей в исторической науке является культурцентристская программа. Философы-неокантианцы Г. Риккерт и В. Виндельбанд в XIX в. впервые обнаружили «инонаучность» (другие критерии научности) истории и наук о культуре, большую ориентацию на субъективный фактор, понимание, интерпретацию смыслов, уникальность исторических событий и их неповторимость. Они проводили различие между науками о природе и науками о культуре, исходя не только из их предмета либо метода, но и из понятия ценностей. Отнесение к ценности является процедурой установления фактов истории. Оценка этих фактов историками новых фактов не устанавливает. Виндельбанд считает оценку исторического прошлого задачей философа, а не историка. Ценности ушедших эпох интересуют историка, и благодаря их открытию историк приближается к общезначимому. Оценивание же этих ценностей не является задачей историка. Дж. Коллингвуд считал, что и ценностно-ориентированный подход имеет трудности, так как не может восстановить контекст исторических деяний, пытаясь проникнуть в ценности эпохи. Только ставящий такую проблему историк мог найти методологические средства для реконструкции ценностных предпосылок человека иной эпохи. По мнению Коллингвуда, это делает историю познаваемой.

Культурцентристская исследовательская программа имманентно присуща исторической науке, ибо обращается к ценностям истории, к соотношению мотивов и ценностей людей, действующих в истории, ценности исторической эпохи и проблеме оценки ее историком в процессе развития исторического знания. Все эти три аспекта ценностного существования интересуют исследователей, выдвигая на центральное место исторической науки проблему объективности, суть которой состоит в

¹ Риккерт Г. Указ. соч. С. 125—126.

способности отделить объективно присущее эпохе ценностное содержание от его оценки. Ценностное содержание исторических эпох неразрывно связано с тем, какая культурная схема, какой набор ценностей выступает в определенной эпохе в качестве программы деятельности людей. Историческое знание предполагает интерес не только к научным, но и к иным формам познавательной деятельности. Они отличаются от исторических дисциплин научными методами, отсутствием сконструированного предмета исследования, исследовательской программы, критериев доказательности исторического знания.

Философия играет решающую роль в осмыслении методов исторической науки.

Вопросы для самопроверки

1. Как соотносится философия истории и философские проблемы исторической науки?
2. Натуриализм и объективизм в изучении истории.
3. Антинатуристическая исследовательская программа в изучении исторического процесса.
4. Г. Риккерт и В. Виндельбанд о разделении наук о природе и наук о культуре. «Инонаучность» исторической науки.
5. Эмпирическое и теоретическое в исторической науке.
6. Соотношение ценностей и оценки в исторической науке.
7. Презентизм.
8. Дж. Коллингвуд о методах исторической науки.
9. Источниковедение и методы исторической науки.

Темы рефератов

1. Смысл и назначение истории (К. Ясперс).
2. Дж. Коллингвуд о методах исторической науки.
3. Основные исследовательские программы исторической науки.
4. Идеографические и номотетические методы в исторической науке.
5. Проблема факта в исторической науке.
6. Презентизм и прагматизм в интерпретации истории.
7. Ценность и оценка в исторической науке.

Литература

Виндельбанд В. Философия немецкой духовной жизни XIX столетия // Избранное. Дух и история. М., 1995.

Гердер И.Г. Идеи к философии истории человечества. М., 1977.

Зиммель Г. Проблемы философии истории // Избранное. М., 1994.

Коллингвуд Дж. Идея истории. Автобиография. М., 1980.

Ланглюа Ф., Сеньбос Ш. Введение в изучение истории. СПб., 1899.

Новикова Л.И., Сиземская И.Н. Философия русской истории. М., 2003.

Пселл М. Хронография. М., 1978.

Риккерт Г. Науки о природе и науки о культуре. М., 1998.

Ясперс К. Смысл и назначение истории. М., 1994.

4.14.5. Философские и методологические проблемы социологической науки

В отношении многих научных дисциплин — истории, права, политики, философии — можно сказать, что они имеют свою философию (философию истории, философию права, философию политики). Социологические науки не имеют такой философии. Ее теоретический уровень очень близок к социально-философскому. Известные ученые по-разному видят свою дисциплинарную принадлежность. Так, Р. Мертон, считая себя социологом, полагает, что К. Маркс и Т. Парсонс — философы. Другие исследователи называют их социологами.

Социология — одна из ведущих дисциплин социально-гуманитарного знания, основанная философом-позитивистом О. Контом (1799—1857) в качестве позитивной, базирующейся на фактах науке. Создавая социологию, Конт стремился к тому, чтобы новая наука могла разрешать конфликты и предотвращать такие социальные потрясения, как Великая французская революция. Предметной областью социологии стало общество в целом и его структуры, протекающие в нем процессы. При этом под обществом понималось не все человеческое общество, как первоначально предполагал Конт, а отдельные общества, представленные в форме национальных государств. Сегодня, в условиях глобализации и взаимодействия отдельных обществ, социолог обращается также к проблемам человечества (анализ глобальных процессов) и вопросам взаимодействия отдельных обществ (социология международных отношений), но основной сферой его исследования являются отдельные общества.

В структуре наук об обществе философия строит наиболее генерализированные, обобщенные теории, которые играют методологическую роль и взаимодействует с макросоциологическими теориями. Эти взаимодействия осуществляются как на общефилософском уровне, где решаются теоретико-познавательные проблемы, так и на уровне социальной философии — специализированной философской дисциплины, изучающей общество на уровне самых абстрактных теорий — социальных трансформаций, таких, как циклическое развитие, прогресс, модернизация, глобализация, социальная эволюция и революция, а также анализа социального — социальной структуры, теории классов, мировоззрения и пр. Макросоциологические теории тесно связаны с социально-философскими. Они часто имеют философские предпосылки и способствуют развитию философских идей. Так,

теория формирования западного капитализма на основе протестантской этики М. Вебера послужила основой философской теории развития капитализма вообще, а также теорий рациональности.

В социологии изучаются не только теории, имеющие предельный для данной дисциплины уровень обобщения, но и так называемые теории среднего уровня, например теории элит, институционализации и др., которые ограничивают сферу своей деятельности выделенной частью предметной области социологии. Они также учитываются философами при построении теорий предельного уровня общности, но, главным образом, при посредничестве общесоциологических теорий. На эмпирическом уровне, в микросоциологических исследованиях, значимость взаимодействия с философией убывает. Философия обеспечивает социологию концептуальными познавательными схемами. Она выделяет такие типы научности, как классическая, неклассическая и постнеклассическая, вводит понятие парадигмы, характеризует наиболее генерализованные парадигмы или исследовательские программы, такие, как натурализм и антинатурализм, в рамках которых социология развивает многообразие парадигм: структурно-функциональные, символический интеракционизм, «понимающая» социология, феноменология. Особенно плодотворно взаимодействие философии, социальной философии и социологии в сфере феноменологической парадигмы исследования. Разработанная философом Э. Гуссерлем, феноменология получила успешное развитие в трудах А. Шюца, П. Бергера, Т. Лукмана и др. Ее применение в социологии стимулировало дальнейшую работу философии в сфере феноменологии. Таким образом, несмотря на наличие наиболее обобщенных философских концепций и их влияния на социологию, существует встречное воздействие социологических теорий на философию.

Влияние философии на социологию сказывается в необходимости совместного обсуждения ряда наиболее общих понятий, таких, как «общество», «человечество», «личность», «социализация». Меняется их содержание и их дисциплинарное место. О. Конт начинал говорить о человечестве, но оно представляло ни как объект, ни как предмет социологии. Сегодня угрозы и риски, глобализация сделали это понятие более осязаемым. Общество, всегда понимавшееся как существующее в национально-государственных границах (отдельное общество), сегодня трактуется и как международное общество, и как человечество, не теряя пока своего первого, базового содержания. Меняются также парадигмы социологии. В частности, изменение объекта и предмета социологии связано с появлением мир-системной парадигмы И. Валлерстайна и с новой парадигмой глобализации.

В условиях быстрых социальных трансформаций многие темы социологии становятся философскими, и наоборот. Сегодня общим предметом дискуссии стало понимание социального как сферы социологического и социально-философского исследования. Такие традиционные

социологические понятия, как социальная структура, социализация и многие другие, нуждаются в совместном осмыслении.

Социальная структура — устойчивые формы взаимосвязи между элементами социальной системы общества, обусловленные разделением труда, отношением классов и социальных групп, наличием институтов, основа социального порядка. Нет единого представления о содержании этого термина. Однако он имеет и общеполитологическую, социально-политологическую значимость, представляет интерес для политологов, экономистов и культурологов.

Наибольшее развитие понятие социальной структуры получило в структурном функционализме, структурализме и постструктурализме. Когда структура общества в социальных исследованиях выдвигается на первое место, нередко теряется интерес к социальному действию, так как структуры характеризуют момент устойчивости и стабильности, противостоящий социальному действию, вносящему изменения. В качестве ответа на противоречие структуры и действия Э. Гидденсом предложена теория структурирования. В соответствии с ней социальные структуры формируют человеческие практики, но эти практики, в свою очередь, строят и воспроизводят социальные структуры. Наибольшее различие в понимании социальной структуры обнаруживается между теми, кто рассматривает социальные структуры как сложившиеся в определенный образец социальные практики, нормы, роли, статусы (структурные функционалисты), и теми, кто воспринимает социальную структуру в качестве основополагающих принципов, например, используя в качестве таковых отношение к средствам производства, которые и формируют практики (например, марксисты-структуралисты).

Наибольший интерес к социальным структурам проявили структурные функционалисты Р. Мертон и Т. Парсонс. Мертон видел социальную структуру как упорядоченное отношение ролей и статусов. Парсонс предложил модель вертикально интегрированной социальной структуры, которая состоит из четырех элементов, выполняющих четыре функции. Устойчивость обществу обеспечивает выполнение функциональных требований разными подсистемами общества. К ним относятся: адаптация, т.е. приспособление системы к внешней среде; целедостижение — постановка целей и мобилизация ресурсов на ее реализацию; социальная интеграция, происходящая внутри системы, обеспечивающая ей нормативное единство; функция воспроизводства и сохранения образца преимущественно посредством социализации, при которой лучшие образцы адаптации, целедостижения и интеграции сохраняются. Этим путем обеспечивается воспроизводство ценностей и идентичности и институтов в социальной структуре. В социальном мире «островной» характер порядка на фоне множества неупорядоченных явлений — аксиома. Классификация типов порядка осуществляется по разным осно-

ваниям. Например, разделением на военные и промышленные способы организации у Г. Спенсера. Э. Дюркгейм выделяет два типа порядка — механическая и органическая солидарность на основе разделения труда. У Вебера порядки отличаются различием ценностной и целевой рациональности, у Тенниса — разделением общины и общества. Примером описания социальной структуры является выделенная Дюркгеймом механическая солидарность ранних докапиталистических обществ, основанная на сходстве функций, выполняемых людьми в обществе, и их взаимозаменяемости, и органическая солидарность, вызванная разделением труда, развитием капитализма и уменьшением роли коллективного сознания. Здесь появляется новый тип целостности и устойчивости, делающий связи более прочными, обеспеченными не сходством коллективных представлений, а взаимообуславливающим многообразием.

При этом могут быть представлены две модели порядка, которые наиболее значимы для оценки посткоммунистических трансформаций: одна из них предполагает унификацию содержаний и действий, запланированность событий и подавляет то, что препятствует реализации избранных идеалов порядка; вторая возможна в условиях, когда имеются некоторые непреложные принципы организации, обеспечивающие основные права граждан, а внимание сосредоточено на обеспечении их центрального регулятивного значения без особого интереса к многообразию флуктуаций, существующих в обществе. И рассуждение об этих проблемах переходит уже на междисциплинарный уровень философского, социологического, политологического взаимодействия.

Между указанными типами порядка, которые можно обозначить как тоталитарный и демократический порядок, существует «ничейная земля» плохо сформированных социальных структур, воспринимаемых часто как беспорядок, отсутствие порядка, при котором, однако, общество достаточно долго существует и функционирует. Эта ничейная земля должна стать областью промежуточных типов порядка, например анархического, которые размещаются на ней, ибо, если бы речь шла о полном отсутствии порядка, о хаосе, общество не могло бы пребывать в нем в течение продолжительного времени. И здесь усиливается междисциплинарность анализа. Нужны уже усилия культурологов и психологов.

Аналогичным образом обстоит дело с проблемой социализации, под которой понимают процесс включения личности в общество, усвоения ценностно-нормативных содержаний, знаний, обычаев, традиций, богатства и многообразия культуры, а также обучение выполнению социальных ролей. Имеются разные стадии социализации. Выделяют первичную и вторичную стадии. Первичная характеризует развитие ребенка с самых ранних его ступеней до формирования зрелой личности. На первой фазе преобладает социализация под влиянием воспитания, образования и формирования личности. Вторичная социализация характе-

ризует развитие зрелой личности под воздействием социальных институтов, сопровождает всю жизнь человека, включает непрерывное формирование новых знаний, навыков, отношений. На развитие личности оказывают влияние биологические факторы, в том числе и наследственность, окружающая природная среда. Они оказывают влияние на характер социализации.

Социализация изучается философами, социологами, психологами, историками, антропологами. В отечественной психологии (Л.С. Выготским, А.Н. Леонтьевым и др.) разработана теория социальной деятельности как основа социализации.

Представитель символического интеракционизма Дж.Г. Мид рассматривает социализацию как освоение социальных ролей в процессе социального взаимодействия. Так формируются возможности индивидуальной социализации, в ходе которой освоение ролей сопряжено с освоением социально-культурных значений и символов, развитием образного мышления и интеллекта.

3. Фрейд принадлежит анализ социализации биологической природы человека и его первичных влечений. Фрейд считает, что агентами социализации ребенка выступают родители и семья и заканчивается этот процесс к 5—6 годам.

По мнению Э. Эриксона, который дает наиболее широкую трактовку, социализация осуществляется в течение всей жизни, путем решения некоторых проблем, которые возникают на разных этапах. Жизнь подразделяется им на восемь фаз, пять из которых относятся к детству, а остальные — к взрослому возрасту. На каждом этапе преодолеваются антиномии, одна из сторон которых направлена на углубление социализации, а другая — на замыкание в себе. Грудной возраст: осуществляется выбор между доверием и недоверием к внешнему миру, где доверие характеризует наиболее успешную социализацию. Один-два года: выбор между автономией и сомнением, формируется автономия и личная ценность или сомнение. Формирование чувства автономии сопутствует развитию таких качеств, как ощущение личной ценности и ответственность. От трех до пяти: выбор между инициативой и чувством вины. Пресечение инициативы формирует чувство вины и ослабляет социализацию. Младший школьный возраст: трудолюбие или неполноценность. Юность: становление индивидуальности (идентификация) или ролевая диффузия, ощущение своей индивидуальности или расплывчатое «я». Начало взрослого периода: интимность или одиночество. Средний возраст: творческая активность или застой. Старость: умиротворение или отчаяние.

Социализация включает в самом начале развития человека получение знаний с помощью органов чувств, типизации ощущений (холодное — горячее и пр.), затем типизации с помощью языка, из этого выра-

стает запас знаний здравого смысла. Дальнейший запас знаний определяется биографией.

Наряду с социализацией может происходить десоциализация — утрата ценностей, норм, знаний, в том числе и знания своей культуры, вымывание социального, откат от социального и приближение к биологическому как при неблагоприятных общественных трансформациях, так и в особых личностных условиях, при разрушении повседневности. Как усиливающиеся процессы глобального и локального уровня, они привлекают внимание философов. Социализация и десоциализация тесно связаны с понятием ресоциализации, которое характеризует болезненную радикальную смену прежних социальных установок и идентичности.

Необходимо отличать ресоциализацию от вторичной социализации. Вторичная социализация продолжает углубление полученных прежде социальных навыков, знаний и общественно принятых форм поведения. Ресоциализация — это новая социализация, ломающая прежние социальные установки после радикальных изменений в обществе или разрушения привычного образа жизни, невозможности решить новые проблемы методами, полученными в результате прежней социализации. Социологическая теория социализации, структуризации теряет обособленность при радикальных изменениях и становится частью философского анализа в рамках теорий социальной трансформации.

Вопросы для самопроверки

1. Исследовательские программы социологии.
2. Философия и социология.
3. Понимание общества.
4. Социологические парадигмы.
5. Теории среднего уровня в социологии.
6. Социализация.

Темы рефератов

1. Объект и предмет социологии.
2. Социальные трансформации и изменение понятия «общество».
3. Парадигмы социологии.
4. Основные исследовательские направления в социологии.
5. Социальный порядок.

Литература

Валлерстайн И. Анализ мировых систем: системное видение мирового сообщества // Социология на пороге XXI века. Новые направления исследований. М., 1988.

Гидденс Э. Социология. М., 1999.

Микешина Л.А. Философия науки. М., 2005.

Федотова В.Г. Как возможна социальная наука в России и других незападных странах // Социальные знания и социальные изменения. М., 2001. С. 39—53.

4.14.6. Философские и методологические проблемы наук о государстве и праве

Философия права является одной из ведущих философских дисциплин, имеющих важное методологическое значение для наук юридического цикла. Она исследует основания права, его онтологические, гносеологические и ценностные функции, которые всегда были предметом философского интереса. Философия права в истории своего развития утвердила естественные права человека и положила их в основу концепций права, государства и правовой политики. Свободы и права индивида, которых придерживались западные общества, были обоснованы Т. Гоббсом, Дж. Локком и Ж.Ж. Руссо. Среди базовых принципов центральное место занимали естественные права и общественный договор. В современных дискуссиях эти понятия нередко теряют свою онтологичность и рассматриваются не как некие социальные реалии, а как модели объяснения.

В западных обществах существует своего рода общественный договор, который действует на протяжении пятисот лет их успешного развития. Этот договор основан на рациональности, автономии индивида, эффективности в достижении целей, праве, свободе в поиске других благ на основе свободы, законодательном регулировании. Естественное состояние представляет собой идеальную модель статусного равенства, а общественный договор — модель возможностей согласованного совместного функционирования в обществе, достигнутую на основе принципа морального равенства людей. Известный западный политолог У. Кимлика пишет: «Прежде всего мы должны воспринимать договор не как гарантию согласия, явно выраженного или гипотетического, а как прием, позволяющий просеивать следствия определенных моральных посылок при рассмотрении равенства людей в моральном отношении. Мы используем идею естественного состояния не для объяснения исторического происхождения общества или для установления исторических обязательств правительств и индивидов, а для моделирования идеи равенства индивидов в моральном отношении»¹. И далее: «Идея естественного состояния представляет, таким образом, не антропологическое утверждение о досоциальном существовании людей, а требование отсутствия природной подчиненности одних людей другим»². (Относи-

¹ Кимлика У. Либеральное равенство // Современный либерализм. М., 1998. С. 150.

² Там же.

тельно многих обществ можно говорить об этом состоянии так же, как об онтологической реальности для больших масс населения.)

Право является важнейшим источником норм. И в этом отношении оно интересует философию так же, как мораль или наука.

Философские и методологические проблемы наук о государстве и праве опираются на философию права, но ставят вопросы более конкретного содержания, в том числе и те, которые возникают в рамках правовых дисциплин и правовой практики, касаются социальных норм и лежат на пересечении интересов разных научных дисциплин. Примером может служить обсуждение социологом П. Сорокиным сущности преступления. Он анализирует имеющиеся взгляды на преступление. Согласно одному из них, уголовные правонарушения отличаются от других действий своим содержанием, а именно нанесением вреда человеческим потребностям. Однако, по мнению Сорокина, нет таких одинаковых действий, включая убийство, которые всеми кодексами были бы признаны в качестве преступления. Так, переход из православия в язычество в России долгое время считался преступлением, а в Европе смена религии не относится к таковым.

Другое разбираемое Сорокиным понимание преступления состоит в том, чтобы рассмотреть его как такое правонарушение, которое направлено против наиболее важных интересов человека или социальной группы. По этому поводу Сорокин приводит следующий пример: брамин остался бы ненаказанным за убийство человека нижней касты, но был бы признан преступником, если бы купил молока.

Сорокин критикует также трактовку преступления как противоправного деяния, совершенного вменяемым человеком. Преступление невменяемого человека не перестает быть преступлением.

Им критикуются определения преступления, даваемые уголовным позитивным правом и зафиксированные в уголовных уложениях, отличающиеся между собой в разных странах; отклоняются утилитаристские концепции, считающие, что преступник отвергает позитивные нормы, так как можно указать социальные нормы, не имеющие утилитарного значения.

Не принимается им и определение Э. Дюркгейма, считающего поступок преступным, если он оскорбляет сильные и определенные состояния коллективного сознания из-за трудностей определения этих состояний.

В результате этой критики П. Сорокин приходит к пониманию, что преступление является психологическим явлением и соответствует определению, которое ему представляется инвариантным: «...преступные или запрещенные акты суть акты, противоречащие “дозволенно-должному” шаблону поведения»¹. И это относится как к индивиду, так и к группе. Эти всеобщие оценки преступления соответствуют психическо-

¹ Сорокин П. Преступление и кара, подвиг и награда. Социологический этюд об основных формах общественного поведения и морали. СПб., 1999. С. 116.

му складу людей, как тех, кто совершает преступление, так и тех, кто считает, что оно свершилось.

Таким образом, устанавливается не уголовно-процессуальное, а своего рода экзистенциально-психологическое истолкование преступления в его всеобщем понимании. И если его можно оспорить (а это возможно сделать, например указав на недостаточную различимость преступления и нарушения моральной нормы), методология работы с многообразием значений и нахождением инварианта представляет интерес. Суть этой методологии состоит в понимании того, что «объект мышления становится гораздо понятней по мере накопления различных перспектив, в которых его можно рассматривать»¹.

Хотя Сорокин — социолог, но это его размышление можно отнести скорее к философскому, так как сфера дефиниций — преимущественная сфера интересов философа.

Философов интересует соотношение права и блага. Есть разные трактовки. Одни исходят из первичности права и свободы по отношению к благу и индивидуального блага по отношению к общественному благу (неолиберальные концепции), другие считают первичным благо по отношению к праву, свободе, а общественное благо — по отношению к индивидуальному (перфекционизм, велферизм). Перфекционизм построен на идее естественной доброты людей, искаженной эгоизмом и утилитаризмом, которая должна работать и в социальных условиях. Велферизм считает, что благополучие необходимо всем людям независимо от их достоинств. Велферизм ориентирован на помощь людям, перфекционизм — на их улучшение. Все три концепции имеют правовое воплощение.

Неолиберальная точка зрения утверждает приоритет права над благом из-за невозможности выделить какое-либо одно благо или одну позитивную ценность в качестве источника всех прочих благ и ценностей, из-за того, что люди по-разному оценивают блага и различные вещи считают хорошими. Но право и свобода рассматриваются неолибералами как источник разнообразных благ. Радикальные либералы считают, что общественное благо складывается из суммы индивидуальных благ. Неверность последнего тезиса доказана Дж. Нойманом в так называемой «дилемме заключенных», когда преследующие свои индивидуальные интересы заключенные получают больший срок, чем если бы они выдвигали свои аргументы, учитывая интересы другого. Среди либералов имеются приверженцы направления, предлагающего максимизировать минимум благ (Дж. Роулз), или выравнивать *исходный старт*.

Наиболее приемлемой является концепция Роулза — справедливости как честности. Ее суть состоит в утверждении, что любой человек подвержен в обществе риску (болезни, потеря работы, несчастья, аварии и пр.).

¹ Там же. С. 23.

Представляя себя в этой ситуации, он приобщается к положению тех, кто уже находится в подобном состоянии. Как честный человек, любой должен признать, что, будь он сам в таком положении, он хотел бы максимизировать получаемые блага. Честность заставляет его согласиться на максимизацию минимума. Таким образом, Роулз выступает не только с социальной позиции, которая может быть воплощена в праве в виде требования к каждому разделить судьбу другого. Это требование социального государства.

Согласно Ю. Хабермасу, закон имеет силу в моральном смысле, когда он может быть «принят в перспективе каждого». Философ считает, что необходимы как равное обращение с каждым, так и солидарная ответственность за каждого.

Этическое пространство России ослаблено потому, что именно этот закон в ней разрушен капитализмом, спутавшим право жадного и сильного с экономической рациональностью, присущей развитым капиталистическим странам. Бедный может быть виновен в своей бедности. Но когда богатый, к тому же нечестно наживший свои богатства и лишенный сострадания, считает его заведомо виновным и заведомо недостойным лучшей жизни и когда он даже говорит, что большое количество населения является лишним из-за своей неэффективности, для этики и морали в подобном обществе нет места. Нет места и для права. «Сложные общества не могут сохранять свою целостность за счет одних только чувств, которые, подобно чувствам симпатии или доверия, ориентированы на ближнюю сферу. Нравственное поведение требует “искусственных” добродетелей, прежде всего настроенности на справедливость»¹. К таким искусственным добродетелям, возможно, следует отнести то, что Роулз не признает первичность блага перед правом. Напротив, он считает, что, только опираясь на Конституцию, на законы, можно сформировать то этическое пространство, которое создаст питательную среду для адекватных правоустановлений.

Современный научный дискурс в политологии и науке о праве в качестве универсалии использовал понятие индивида. На Западе речь всегда шла об индивидуальных правах. Эта единица измерения прав могла считаться универсальной, поскольку признание прав индивида было всеобщим, глобальным и безусловным. Юридические документы XX в. также построены на принципах современного либерального дискурса. Всеобщая декларация прав человека от 10 декабря 1948 г. утверждает моральное равенство всех людей. Подобное равенство наделяет их неотъемлемыми правами, и это считается возможным прежде всего в связи с ответными моральными и прочими обязательствами людей. Так, статья 1 гласит: «Все люди рождаются свободными и равными в своем достоинстве и правах. Они наделены разумом и совестью и должны поступать в отношении друг друга в духе брат-

¹ См.: Хабермас Ю. Вовлечение другого. Очерки политической теории. СПб., 2001. С. 68.

ства»¹. В ст. 2 говорится: «Каждый человек должен обладать всеми правами и всеми свободами, провозглашенными настоящей Декларацией, без какого бы то ни было различия, как-то: в отношении расы, цвета кожи, пола, языка, религии, политических или иных убеждений, национального или социального происхождения, имущественного, сословного или иного положения. Кроме того, не должно проводиться никакого различия на основе политического, правового или международного статуса страны или территории, к которым человек принадлежит, независимо от того, является ли эта территория независимой, подопечной, самоуправляющейся или как-либо иначе ограниченной в своем суверенитете»².

Как видим, права имеют характер, безотносительный к групповой принадлежности индивида, не зависят от нее, и тем самым решение проблемы групповой дискриминации — расовой, половой, языковой, религиозной — пресекается не посредством предоставления особых прав этим группам, а посредством обеспечения равных прав всем гражданам. Даже те права, которые характеризуют общество в целом, получают в данной Декларации интерпретацию в качестве прав каждого индивида. Статья 28 провозглашает: «Каждый человек имеет право на социальный и международный порядок, при котором права и свободы, изложенные в настоящей Декларации, могут быть полностью осуществлены»³. Другая «социальная» статья (№ 29) гласит: «Каждый человек имеет обязанности перед обществом, в котором только и возможно свободное и полное развитие его личности»⁴.

Однако сегодня увеличивается количество концепций, требующих обеспечения групповых прав в тех случаях, когда отсутствует исходное равенство прав. Групповое право дает возможность дополнительной компенсации для установления подлинного равенства индивидов перед законом. Между либерализмом и коммунитаризмом в истолковании права есть серьезные разногласия и споры.

Обозначенные проблемы не исчерпывают всех форм взаимодействия философии и наук о государстве и праве.

Вопросы для самопроверки

1. Взаимоотношение между философией права и философско-методологическими проблемами наук о государстве и праве.
2. Проблема естественных прав и общественного договора. Классические трактовки (Т. Гоббс, Дж. Локк, Ж.Ж. Руссо).

¹ Всеобщая декларация прав человека от 10 декабря 1948 г // Международная защита прав и свобод человека: Сборник документов. М., 1990. С. 14.

² Там же. С. 15.

³ Там же. С. 19.

⁴ Там же.

3. Проблема естественных прав и общественного договора. Классические трактовки. Современные трактовки (У. Кимлика).
4. Благо и право.
5. Свобода и право.
6. Сущность преступления.

Темы рефератов

1. Анализ философско-методологических проблем правовой науки как способ постановки новых проблем.
2. Классическая концепция естественных прав.
3. Современная концепция естественных прав.
4. Государство и право.
5. Велферизм и перфекционизм.
6. Либеральная концепция права.
7. Индивидуальные и групповые права.
8. Сущность преступления.

Литература

- Дворин Р.* О правах всерьез. М., 2004.
- Гегель Г.В.Ф.* Философия права. М., 1990.
- Матюхин А.* Государство в сфере права. Институциональный подход. Алма-Ата, 2000.
- Нарсеянц В.С.* Философия права. М., 1997.
- Розин В.М.* Юридическое мышление. Алма-Ата. 2000.
- Русская философия права: Онтология. СПб., 1999.
- Сорокин П.* Преступление и кара, подвиг и награда. СПб., 1999.
- Чечерин В.А.* Основные концепции естественного права. М., 1988.
- Яценко А.С.* Философия права Владимира Соловьева. Теория федерализма. СПб., 1999.

4.14.7. Философско-методологические проблемы политической науки

Политическая наука, называемая иногда политологией, представляет собой совокупность научных дисциплин, изучающих политику. Она взаимодействует с той частью политического знания, которая включает в себя также политическую мысль, повседневное знание политики и политической жизни и специализированное знание политиков-профессионалов. Политическая наука сформировалась позже этих частей политического знания — позже политической философии, повседневных знаний людей о политике и знаний политиков-профессионалов. В области философии политики были достигнуты огромные результаты такими философами, как Т. Гоббс, Дж. Локк, И. Кант, и другими учеными,

которые начали заниматься философией политики еще до того, как возникла политическая наука. То же можно сказать о деятельности политиков, опиравшихся на практически-политическое или философское политическое знание и мнения людей о политике.

Политическая наука стала результатом формирования дисциплинарной структуры социальных наук XIX в., которая, как отмечалось выше, согласно американскому исследователю И. Валлерстайну, возникла в связи с либеральным разделением государства, общества и экономики. Следствием этого явилось обособление политической науки, социологии и экономической науки. Политическая наука стала формироваться вместе с рационализацией политики с начала Нового времени и последующим развитием рационализации управления в политической сфере, ростом тенденций к рациональной обоснованности целей политики и средств их достижения. Развитие демократии, правового государства, избирательной системы, появление политических партий и движений, гражданского общества, ограничивающего своеволие государства и выражающего политическое и гражданское волеизъявление населения, проблемы войны и мира и другие способствовали усилению роли политической науки и ее относительному обособлению в системе политического знания. Политическая наука, в отличие от философии политики, обратилась к изучению таких вопросов, как политическая система, политический режим, политическая элита, политический класс, политическая стратегия и тактика. Философия политики не утратила своего значения и сосредоточивается на более общих проблемах: сущности власти, политической культуры, ценностей политики и пр. Вместе с тем она делает предмет своего осмысления политические теории, результаты и выводы политической науки, ее методологию, поднимая проблемы политической науки, носящие более конкретный характер, на довольно высокий уровень абстракции. Этим достигается большая универсальность и общезначимость знаний о политике. Абсолютной границы между политической наукой и философией политики не существует, и политологи — специалисты в области изучения политики часто сочетают оба уровня анализа или используют достижения философии политики в качестве методологии специально-научного политологического исследования.

В политическую науку и ее философское осмысление входит формирование политических теорий, определяющих сущность политики, характера политических структур и политических институтов, политического поведения, демократии, международных отношений, социальной политики и управления, политической экономии — области знания, связанной также с экономическими процессами и экономической наукой. Теории политической науки играют роль теорий среднего уровня (в сравнении с более общим и универсальным уровнем, генерализованным уровнем теорий философии политики) и создают возможности интерпретации данных эмпирического уровня.

Среди приоритетных направлений политической науки, решаемых совместно с философией, отметим анализ политического порядка, политической модернизации и политических изменений в традиционных обществах, иногда объединяемых термином транзитологии, изучение революций и реформ, партий, политической стабильности и политических рисков, футурологии международных отношений и внутреннего политического развития.

Постколониальное развитие, посткоммунистические трансформации не были столь успешными, чтобы выдвинуть на передний план задачи политической модернизации. Особенно в посткоммунистический период эти идеи были упрощены и вытеснены концепцией транзитологии, которая считала излишне сложной задачу классической политической модернизации и слишком туманной задачу постмодернизации. Транзитология требует достижения только двух параметров модернизации: демократизации и маркетизации. К настоящему времени она подвергнута критике за игнорирование фактора культуры в политическом развитии и политике в целом. Новую популярность обрел изданный в 1963 г. классический труд американских политологов Г. Олмонда и С. Вербы по проблемам политической культуры, которые отрицают сведение демократической политической культуры к культуре участия и показывают, что даже в развитом демократическом обществе есть слои населения, которые имеют приходской (опирающийся на нерасчлененность связей между людьми и тесно спаянный с другими культурными проявлениями) и подданнический (выделяющий политику, по отношению к которой население может быть пассивно доброжелательным) типы политической культуры. Предметом активного философского обсуждения стало также соотношение политики и морали в политике и политической науке. Предполагается, что политик действует в координатах добра и зла, имея задачи соответствия не столько доброму началу, сколько способу эффективного и легитимного решения проблем, практически допускающего легитимное насилие.

Особенностью политической науки сегодня являются растущий эмпиризм, потеря универсальности, плюрализм политических теорий, широко отмечаемый в литературе.

Это отражает общие черты процесса переходности, который наблюдается сегодня в мире, смену глобальных тенденций (мегатрендов) — переход от модернизации к глобализации как процессу, уменьшающему роль государства, ослабляющему Вестфальскую политическую систему национальных государств, которая была основой мирового порядка три столетия. Глобализация усилила мировое неравенство, выдвинула страну-гегемона и создала однополярный мир. Появление такого нелегитимного (незаконного) политического актора («деятеля» истории), как терроризм, и способов преодоления терроризма, его концептуализации становится новой задачей философского осмысления политической науки.

Философские проблемы политики играют большую роль для развития политической науки и политики как специализированной деятельности путем анализа их общих оснований, способов получения знаний и методологического изучения проблем политической науки.

Вопросы для самопроверки

1. Чем отличается политическая наука от политической философии?
2. Каковы социальные причины сложившейся дисциплинарной структуры науки?
3. Каковы основные темы политической науки?
4. Какие социальные трансформации вызывают изменения политологического знания?

Темы рефератов

1. Сущность политики.
2. Политическая наука и философия политики.
3. Вестфальская система национальных государств и ее ослабление под воздействием глобализации.
4. Глобализация и демократия.

Литература

Капустин Б.Г. Моральный выбор в политике. М., 2004.

Проблемы политической теории / Под ред. Е.Б. Шестопаля. М., 2000.

Хантингтон С. Столкновение цивилизаций и мировой порядок. М., 2003.

Фукуяма Ф. Доверие. М., 2003.

4.14.8. Философско-методологические проблемы экономической науки

В экономической науке, безусловно, действуют стратегии двух исследовательских программ — натуралистической и антинатуралистической. Но вместе с тем обнаруживается повседневное значение экономических учений, адекватность их когнитивной ценности не в связи с особой изошренностью их теоретических построений, а в связи со способностью повлиять на реальный экономический процесс. Как говорил В. Леонтьев, «экономика — это обыденная наука». Социальная наука должна говорить о том, что она может сделать и чего не может на определенный момент. Так, состояние мотивов, целей и ценностей вполне может менять взгляд на объективные процессы. Скажем, для западной политэкономической науки характерна убежденность в универсальном действии экономических мотивов. Опыт последних десяти лет показал очевидность того, что часть населения не имеет консюмеристических побуждений.

В разных аудиториях задавался вопрос, идущий от А. Смита и М. Вебера: «Если вы производите картошку по цене 6 руб. за килограмм, а вам предложили продавать ее по 12, сколько картошки вы станете производить: больше, меньше, столько же?» В любой российской аудитории, включая бизнесменов, очень богатых бизнесменов, доминировал ответ: «Меньше», в исключительных случаях: «Столько же». Людей, которые говорили: «Больше», за несколько лет опросов было чрезвычайно мало, хотя следует признать, что их количество росло. Это значит, что в России отсутствует буржуазный индивид, готовый на интенсификацию труда ради прибыли. Значит, и сама программа социальных исследований экономических процессов должна учитывать цели и ценности субъекта.

Уже в самом построении экономической теории или экономической математической модели следует учитывать, считает Леонтьев, что экономик имеет дело с явлениями повседневного опыта. Это должно расширить ее эмпирическую базу. Далее идет этап теоретического исследования, где появляются известные из обыденного опыта зависимости, понятия. И только после этого начинается наиболее сложный этап — доказательство возможности применения этой теории для прогнозирования реальных процессов в экономике и ее приложениях.

Натуралистическая и антинатуралистическая культурцентристская исследовательские программы доминируют в методологии обществознания. Попытки создания дисциплинарных программ, как правило, характеризуются тяготением к одной из названных. Попытки построить экономическую исследовательскую программу будут характерным крепким в экономический материализм, либо структурно-функциональным поворотом (т.е. тягой к натурализму), либо обращением к индивидуальным, исторически изменчивым экономическим мотивам (т.е. к культурцентристской ориентации).

Натурализм и культурцентризм как ведущие исследовательские ориентации обществознания являются результатом методологической экспликации из истории обществознания. Методологические установки находятся в сложных отношениях с исследовательской деятельностью, осуществляемой в специальных общественных науках. В методологических схемах особенности отдельных наук предстают огрубленно, в виде тенденций. Можно говорить о своего рода методологической реальности, которая, подобно физической, биологической и прочим реальностям, замещает изучаемую область с определенной степенью соответствия и полноты. Речь идет о том, что теоретизированный мир науки конструирует свою «реальность» — это реальность, рассматриваемая сквозь призму определенной научной теории, которой выявляются различные аспекты объективно-реального мира и процесса познания.

Сложность применения методологических выводов к отдельным общественным наукам определена также тем, что, кроме общенаучных законо-

мерностей и закономерностей, присущих системе обществознания, каждая из наук имеет свои собственные. Глобальные исследовательские программы обществознания находят в каждой из наук специфические трансформации, связанные с наличием собственных исследовательских программ в каждой из них, с их собственными предметами, целями и методами.

Например, знакомясь с историей политико-экономических учений XX столетия, определяющих развитие других экономических дисциплин, ни в коей мере не представляется возможным разделить их все на натуралистические и культурцентристские (что, кстати, не имело бы эвристической ценности). Главной проблемой политэкономической науки является вопрос об экономической роли государства. Политико-экономические концепции могут быть подразделены на те, в которых отрицается экономическая роль государства и предполагается неизменным стихийный характер капиталистической экономики, и те, которые считают необходимым государственное вмешательство в экономику. Первые концепции предполагают действие в экономической практике методов товарного хозяйства, вторые — методов централизованного управления экономикой. Неудачи того и другого подхода порождают до сих пор апологетику натурального хозяйства как естественной формы деятельности мелкого производителя. Натуралистический характер последней позиции очевиден.

Однако в основных противостоящих друг другу подходах — стихийной или регулируемой экономики — можно найти ориентации как на натурализм, так и на культурцентризм. Вполне очевидно, что концепция стихийной экономической деятельности создает больше предпосылок для обоснования естественного характера экономического процесса и применения к его анализу позитивистских подходов, а также математических моделей и методов. Можно отметить влияние Г. Спенсера на В. Парето, предложившего идею экономического равновесия. Идея экономического равновесия была поддержана рядом других исследователей, обратившихся к анализу экономических циклов. Это создало возможности для математического моделирования в экономике (П. Самуэльсон, В. Леонтьев). «Традиционные», основанные на идее эволюции концепции экономики оставались долгое время популярными в Англии, где были сильны позитивистские традиции. Натуралистическая исследовательская программа в экономике приводила к повышенному вниманию к технике анализа. Возможность построения экономических теорий многие исследователи связывают со стихийным характером экономического процесса.

Наряду с этими концепциями среди теорий неуправляемой экономики получил распространение маржинализм, исходящий из субъективной теории ценностей и психологизма. Маржиналисты (Ф. Визер, Е. Бем-Берк и др.) заменили трудовую теорию стоимости классической буржуазной политической экономии, с их точки зрения не отвечающую наиболее оптимальным режимам работы экономической системы, теорией

предельной полезности и производительности, призванной рационализировать субъективные устремления торговых партнеров и любых других агентов экономических отношений. Они предполагали, что предприниматель стремится максимально увеличить свой доход, а покупатель — приобрести максимально полезную вещь. Эти мотивы агентов экономических отношений представлялись маржиналистам столь очевидными, что их выявление не требовало какого бы то ни было анализа. Поэтому в этих субъективистских концепциях метод понимания в сколько-нибудь разработанном виде не используется. Историк экономических учений Б. Селигмен отмечает, что экономические теории маржиналистов построены на основе формальной разработки суждений, вытекающих из определенных предположений относительно человеческой деятельности, причем сами исходные предположения обладают лишь ограниченной достоверностью. Субъективистские установки маржинализма сочетаются с построением экономических теорий, введением статистического и другого математического аппарата в экономику. Ввиду абстрактного в своей сущности толкования интересов индивидов, как всегда, неизменных, маржиналисты остаются в рамках натуралистической исследовательской программы. Поскольку человеческий фактор всегда, так или иначе, учитывается обществознанием, к культурцентристским следует отнести те экономические концепции, которые исходят из исторически и психологически изменчивого характера участия субъекта в рассматриваемом процессе. В этом случае возникает необходимость понимания мотивов, выявления исторического контекста деятельности.

Однако названное условие отнесения концепций к культурцентристским является необходимым, но недостаточным. Так, в теориях, допускающих вмешательство государства в экономику, роль человека по самой сути названных концепций представлена в большей мере. Но и здесь встречаются натуралистические тенденции. Например, Дж. Кейнс ищет объяснение неравномерности экономического процесса в изменчивости психологических мотивов предпринимателя и покупателя. И все же при всей этой изменчивости он находит «основной психологический закон»: люди увеличивают свое потребление с ростом дохода, но не прямо пропорционально его росту. Поэтому спрос зависит не столько от платежеспособности, сколько от психологической склонности к потреблению и сбережению, соотношение которых является переменной величиной. Экономическая концепция Кейнса направлена на устранение этой изменчивости посредством мер государственно-монополистического регулирования (налоговой, инфляционной политики, субсидирования предпринимателей из госбюджета и др.). В ходе государственного вмешательства экономика претерпевает своего рода натурализацию посредством поддержания должных количественных соотношений постоянного набора факторов, влияющих на воспроизводство.

Наряду с этой натуралистической, хотя и искусственно сконструированной, экономической моделью в теориях государственно регулируемой капиталистической экономики имеются (и преобладают) культурцентристские подходы, берущие свое начало в исторической школе М. Вебера, В. Зомбарта, Г. Шмоллера. Эти немецкие социологи и экономисты составили наиболее откровенную оппозицию марксизму и классической политической экономии как источнику марксизма. Исторические условия Германии начала века отличали ее от других стран: буржуазное государство уже тогда вмешивалось в экономику, а рассмотрение истории как духа народа, воплощенного в государстве, придавало этому вмешательству оправдание. Концепции исторической школы в экономике получают все большее влияние по мере роста государственного регулирования экономики в других странах.

Историческая школа в экономике совершенно сознательно ориентирована на культурцентристскую программу, в формировании которой представители этой школы приняли заметное участие. При всех различиях конкретных экономических построений общим для названных экономистов является убеждение в социально-культурной специфике экономической науки, которая, в отличие от естествознания, ищет не причинные связи и их объяснения, а понимает мотивы, цели, способы поведения действующего индивида. В экономике человек (общество) изучает сам себя, и тождество субъекта деятельности и субъекта познания как ведущий методологический принцип культурцентристской исследовательской программы полностью перенесено в методологию экономической науки. Историческая школа политэкономии использовала классификацию жизненных проявлений, данную В. Дильтеем. Согласно этой классификации жизненные проявления могут быть представлены как, во-первых, логические построения (понятия, суждения и др.), во-вторых, как действия, в-третьих, как переживания. Первый класс проявлений осуществляется в естественных науках и, по мнению Дильтея (признанному ныне ошибочным), не предполагает понимания как особого метода, ибо понимающий суждение не может это сделать иначе, чем тот, кто его высказал. Содержание логических идей рассматривается Дильтеем как однозначно заданное. Здесь автоматически достигается полное понимание, имеющее элементарный характер. Область собственно понимания, требующая овладения его высшими интуитивными формами, — это переживание. Экономическая наука изучает жизненные проявления второго рода — действия людей как одностороннее выражение душевной жизни. Действие не предназначено для сообщения о мотивах; которые к нему привели, и все же может быть понято на основе предполагаемых мотивов.

Г. Шмоллер поставил себе задачу провести анализ меняющихся способов деятельности агентов экономических отношений с учетом совокупности психологических, географических, экономических и прочих

факторов. Внеэкономические аспекты экономической деятельности были главным предметом его интересов. Экономические изменения рассматривались им как следствия изменений тех содержаний душевной жизни, которые человек проявляет в экономике.

В. Зомбарт отрицал экономические законы и ставил характер экономической деятельности и институтов в зависимость от места и времени. Исследуя культурные парадигмы экономики, он пытался обнаружить мотивы экономической деятельности в любом обществе, трактуя капитализм как универсальное явление. Экономическая система, по Зомбарту, является воплощением хозяйственного духа, обладающего культурно-созидательной ролью. Поэтому экономическая деятельность должна быть не просто изучена, а понята.

М. Вебер в своей более рационалистической теории хозяйства стремился к превращению политической экономии в строгую науку, способную вместе с тем понимать. Его «идеальный тип» превращается в метод обнаружения уникальных аспектов, присущих конкретной исторической ситуации. Вводя «актуальное понимание», Вебер действительно делает шаг к распространению этого метода на естественные науки, что в полной мере могло быть продолжено при приложении культурцентристской исследовательской программы к естествознанию. В экономике Вебера интересуют институциональные аспекты экономической деятельности, связь религии, социологии и экономики. В основе развития капитализма, по мнению ученого, лежит развитие «духа капитализма», на который оказывают влияние религиозные идеи.

Наряду с культурцентристскими концепциями государственно регулируемой экономики можно найти технико-центристские (Дж. Гэлбрейт и др.), знаменующие поворот от культурцентризма к сциентизму, своего рода новому натурализму. На этом примере обнаруживается диалектика натуралистической и культурцентристской программ: вторая вырастает из первой и вновь «возвращается» к ней. Утилитарное отношение к культуре в буржуазном обществе приводит к тому, что взгляд на культуру как логически первое в сравнении с природой вновь уступает место поискам в обществе присущего природе равновесия.

Многие страны сегодня ставят экономику во главу угла общественных преобразований. М. Вебер не согласен с этим российским представлением, прямо утверждая, что «экономические успехи ведут к возрастанию “несвободы”». Он сомневался, что импортированный капитализм России совместим с демократией. Он показал, как русская бюрократия подчиняет все идеи, в том числе оппозиционные, целям своего господства¹. Вебера удивляет, как мало русские либералы, в частности кадеты, учитывают вли-

¹ См.: Вебер М. К состоянию буржуазной демократии в России // Русский исторический журнал. Весна. 1988. Т. 1. № 2. С. 296—300.

яние национальной среды — молчат о школах, не упоминают о церкви. Экономизм социал-демократов и вовсе доминирует. *Без правового государства, автономного индивида, духовной революции Россия, считал Вебер, не могла быть успешной в формировании капитализма, сходного с западным.*

Призрак экономического человека 1905 г. превратился в вульгарную реальность России 1990-х гг. Концепт экономического человека стал подвергаться критике на Западе как устаревающий с приходом информационного общества и соответствующий индустриальной эпохе. Тем не менее «экономизм» удерживал свои позиции. В самой экономической науке возникла идея о преобладающей роли экономики в обществе. Экономическая рациональность отождествлялась с рациональностью вообще, так как везде присутствует логика выбора, постановки целей, поиска средств и пр. Социальный порядок стал трактоваться как продукт экономической деятельности, в то время как на деле он производится социальными и политическими преобразованиями и лишь обслуживается экономикой. Западный аналитик говорит: «Рынок сам по себе не обеспечивает социализации. Рыночный механизм переворачивает тот факт, что капитализм является социальным порядком и что рыночный механизм не является единственным. Жизненная для капитализма историческая миссия аккумуляции не проистекает из рыночного механизма. Она произрастает из примордиального подъема иерархий, правил, власти, славы, о которых рынок ничего не знает»¹.

Экономика испытывает на себе большое влияние культуры, что в экономических теориях недостаточно представлено. В русской революции 1905 г. мирские факторы доминировали над духовными. В этом, согласно Веберу, — главная причина ее поражения и неудачи перехода России к капитализму демократического типа. Специально изучив русский язык, Вебер уже в 1906 г. опубликовал работу о революции в России. На русском языке она вышла в том же году. Анализ Вебера вызывает ощущение, что время стоит на месте².

Сегодня в России, как и прежде, демократия рассматривается как продукт экономического развития, экономика (сегодня рынок) ставится в междисциплинарный синтез, что ведет к более правдоподобным экономическим теориям, к отказу от натурализма и формализаций неолИБЕРАЛИЗМА, к преодолению односторонности модели экономического человека, переносу более реалистической модели человека из других наук и др.

¹ См.: Heilbroner R. Economics as Universal Sciences // Social Research. An International Quarterly of the Social Sciences. Fall 2004. Vol. 71. № 3. P. 617—618.

² См.: Weber M. Zur Lage der burgerlichen democratie in Russland // Archiv Sozialwissenschaft und Sozial Politik. Bd. 12. 1906; Вебер М. Исторический очерк освободительного движения в России и буржуазной демократии. Киев, 1906; Он же. К состоянию буржуазной демократии в России // Русский исторический журнал. Зима 1998. Т. 1. № 1. С. 211—266; Весна 1998. Т. 1. № 2. С. 261—315.

Зададимся, однако, вопросом, как в ходе указанных изменений экономическая наука влияет на другие науки и каковы следствия воздействия на нее этих наук. Иными словами: можем ли мы указать на некий продукт междисциплинарного синтеза, в котором участвует экономическая наука?

Пример, который нам представляется весьма убедительным для характеристики взаимовлияния экономики и других дисциплин, — это прежде всего такие новые понятия, как «социальный капитал», «культурный капитал», «интеллектуальный капитал», «символический капитал». На первый взгляд кажется, что появление этих новых понятий продолжает тенденцию выдвижения экономической науки и ее центрального понятия «капитал» на ведущие позиции, что это еще раз демонстрирует претензию на доминирование экономической науки среди других. Данное предположение, казалось бы, подтверждается тем, что Всемирный банк охотно использует эти термины, в особенности понятие «социальный капитал». Однако среди экономистов все больше пробивает себе дорогу мысль о том, что существует ограничение экономического подхода применительно к самой экономике.

Нельзя не заметить, что и Всемирный банк, и Организация экономического сотрудничества и развития (OECD) пытаются дополнить представления об экономическом капитале этими новыми понятиями.

Что касается представителей других специальностей — П. Бурдьё, Ж. Колмена, Р. Пэтнама, Ф. Фукуямы и др., они явным образом пытаются показать значимость социальных сетей, ресурсов, примордиальных (первичных) форм социальных организаций, таких, как семья, норм отношений между людьми, религиозных организаций, немаргинализованных сообществ, доверия, которые, не будучи экономическими, увеличивают эффективность общества в осуществлении коллективных действий. Фукуяма определяет социальный капитал как «свод неформальных правил или норм, разделяемых членами группы и позволяющих им взаимодействовать друг с другом»¹. Фукуяма показывает, что в отличие от норм недоверия мафии, криминальных кругов социальный капитал основан на морально позитивных ценностях, прежде всего на доверии. Он утверждает, что поскольку люди не в состоянии по каждому поводу принимать осмысленные решения, то экономический институционализм и методологический индивидуализм экономистов под влиянием понятия «социальный капитал» ведут «к прозрению» — осознанию пределов стихийного либерального порядка. Стихийность, по его мнению, соседствует с устойчивостью дурных решений. Фукуяма показывает значимость роли государства всюду, включая экономику. На базе этих новых понятий строятся теории социального

¹ Фукуяма Ф. Социальный капитал // Культура имеет значение. Каким образом ценности способствуют общественному прогрессу / Под ред. Л. Харрисона и С. Хантингтона. М., 2002. С. 129.

порядка, который обслуживается экономикой или в который он вступает как один из элементов. Социальный капитал сегодня рассматривается в качестве «третьего сектора» в сравнении с экономической и социальной деятельностью. Социальный капитал отличается от экономической деятельности тем, что он не может быть отделен от общества. Кроме того, социальный капитал вырастает на базе социального, а не наоборот. Это хорошо видно в противостоянии против неолиберализма и его натуралистических программ в экономической науке. Социальный капитал возвращает нас к А. Смиту не только к теории зрения богатства народов, но и к их нравам. Он выступает источником реальных изменений в обществе. Если гражданское общество и социальный капитал более развиты, то и экономика функционирует эффективнее. С экономическим капиталом он связан тем, что способствует более равному распределению и может быть подвергнут более натуралистическому толкованию, сближающему его с экономическим капиталом.

Термин «социальный капитал» проделал сложный путь от метафоры к метафоре и от нее к понятию, все еще весьма спорному и противоречивому. Можно с уверенностью утверждать лишь то, что понятие воспринимается как необходимый элемент междисциплинарного синтеза экономической науки и как основание социологии. Оно дополняется, в свою очередь, характеристиками различных типов экономических капиталов, превосходя значение среды, при этом бизнес, становясь самоценной средой общественной и частной жизни. OECD подчеркивает значение человеческого капитала — образования и развитости населения для преодоления отсталости.

Вопросы для самопроверки

1. Социальный порядок и экономика.
2. Натуралистическая исследовательская программа в экономической науке.
3. Антинатуралистическая исследовательская программа в экономической науке.
4. Распространение понятия «капитал» на внеэкономические сферы.
5. Роль протестантской этики в формировании западного капитализма.
6. М. Вебер о причинах поражения русской революции.

Темы рефератов

1. Адам Смит о богатстве народов и их нравах.
2. Механизмы воздействия идей на экономику (М. Вебер).
3. Исследовательские программы в экономической науке (натуралистическая).
4. Исследовательские программы в экономической науке (антинатуралистическая).
5. Социальный порядок и экономика.
6. Индивидуализм и экономический порядок (Ф. Хайек).

Литература

- Вебер М.* Протестантская этика и дух капитализма // Избр. произведения. М., 1990.
- Давыдов Ю.Н.* Вебер и Булгаков (христианская аскеза и трудовая этика) // Вопросы философии. 1994. № 2.
- Козловски П.* Принципы этической экономики. М., 1999.
- Поланьи К.* Великая трансформация. Политические и экономические истоки нашего времени. СПб., 2002.
- Смит А.* Исследование о природе и причинах богатства народов. Т. 1—2. М.; Л., 1931.
- Смит А.* Теория нравственных чувств, или Опыт исследования. СПб., 1868.
- Шрадер Х.* Экономическая антропология. СПб., 1999.
- Хайек Ф.* Индивидуализм и экономический порядок. М., 2001.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие. Философия как рационально-теоретическое знание и наука	5
1. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ	13
1.1. Природа математического мышления	13
1.2. Философские проблемы возникновения и исторической эволюции математики в культурном контексте	25
1.3. Закономерности развития математики	34
1.4. Философские концепции математики	41
1.5. Философия и проблема обоснования математики	48
1.6. Философско-методологические и исторические проблемы математизации знания	57
Вопросы для самопроверки	62
Темы рефератов	63
Литература	63
2. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ	65
2.1. Философские проблемы физики	65
2.1.1. Место физики в системе наук	65
2.1.2. Онтологические проблемы физики	70
2.1.3. Квантовая механика и объективность научного знания	87
2.1.4. Проблема пространства-времени	95
2.1.5. Проблемы детерминизма	113
2.1.6. Понятие сложных систем и физика	123
2.1.7. Физика, математика и компьютерные науки	128
Вопросы для самопроверки	139
Темы рефератов	140
Литература	140
2.2. Философские проблемы астрономии и космологии	142
2.2.1. Научный статус астрономии и космологии, их место в культуре	142
2.2.2. Основания научного метода в астрономии и космологии	147
2.2.3. Проблема объективности знания в астрономии и космологии	150
2.2.4. Эволюционная проблема в астрономии и космологии	153
2.2.5. Человек и Вселенная	164
Вопросы для самопроверки	174
Темы рефератов	175
Литература	175
2.3. Философские проблемы химии	176
2.3.1. Специфика философии химии и специфика предмета химии	176
2.3.2. Концептуальные системы химии и их эволюция	191
2.3.3. Тенденции физикализации химии	200
Вопросы для самопроверки	207
Темы рефератов	207
Литература	207
2.4. Философские проблемы географии	208
2.4.1. Место географии в генетической классификации наук и ее внутренняя структура	208

2.4.2. Проблема пространства и времени в географии	219
2.4.3. Географическая среда человеческого общества	223
2.4.4. Биосфера и ноосфера	228
2.4.5. География и экология	231
Вопросы для самопроверки	236
Темы рефератов	237
Литература	237
2.5. Философские проблемы геологии	239
2.5.1. Место геологии в генетической классификации наук	239
2.5.2. Проблема пространства и времени в геологии	242
2.5.3. Геохимическое учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере	249
2.5.4. Геология и экология	254
Вопросы для самопроверки	259
Темы рефератов	260
Литература	260
2.6. Философские проблемы биологии и экологии	261
2.6.1. Предмет философии биологии и его эволюция	261
2.6.2. Биология в контексте философии и методологии науки XX в.	266
2.6.3. От биологической эволюционной теории к глобальному эволюционизму	273
2.6.4. Проблема системной организации в биологии	281
2.6.5. Воздействие биологии на формирование новых норм, установок и ориентаций культуры	287
2.6.6. Экофилософия и проблемы формирования социальной экологии	297
2.6.7. Особенности биосферы как области взаимодействия общества и природы	303
2.6.8. Экологические основы хозяйственной деятельности	307
2.6.9. Экологические императивы современной культуры	310
2.6.10. Образование, воспитание и просвещение в свете экологических проблем человечества	312
Вопросы для самопроверки	314
Темы рефератов	315
Литература	316
2.7. Философские проблемы медицины	317
2.7.1. Философия медицины и медицина как наука	317
2.7.2. Философские категории и понятия медицины	336
2.7.3. Сознание и познание	347
2.7.4. Социально-биологическая и психосоматическая проблемы	353
2.7.5. Проблема нормы, здоровья и болезни	360
2.7.6. Рационализм и научность медицинского знания	365
Вопросы для самопроверки	372
Темы рефератов	373
Литература	374
3. ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК	375
3.1. Философские проблемы техники	375

3.1.1. Философия техники и методология технических наук	375
3.1.2. Техника как предмет исследования естествознания	396
3.1.3. Естественные и технические науки	403
3.1.4. Особенности неклассических научно-технических дисциплин	419
3.1.5. Социальная оценка техники как прикладная философия техники	432
Вопросы для самопроверки	444
Темы рефератов	445
Литература	445
3.2. Философские проблемы информатики	447
3.2.1. История становления информатики как междисциплинарного направления во второй половине XX в.	447
3.2.2. Информатика как междисциплинарная наука о функционировании и развитии информационно-коммуникативной среды и ее технологизации посредством компьютерной техники	453
3.2.3. Интернет как метафора глобального мозга	459
3.2.4. Эпистемологическое содержание компьютерной революции	463
3.2.5. Социальная информатика	468
Вопросы для самопроверки	474
Темы рефератов	475
Литература	475
4. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ НАУК	477
От авторов	477
4.1. Общефилософские подходы	478
4.2. Специфика объекта и предмета социально-гуманитарных наук	488
4.3. Субъект социально-гуманитарных наук	491
4.4. Природа ценностей и их роль в социально-гуманитарном познании	494
4.5. Жизнь как категория наук об обществе и культуре	501
4.6. Время, пространство, хронотоп в социальном и гуманитарном знании	507
4.7. Коммуникативность в науках об обществе и культуре: методологические следствия и императивы	514
4.8. Проблема истинности и рациональности в социально- гуманитарных науках	520
4.9. Объяснение, понимание, интерпретация в социально- гуманитарных науках	528
4.10. Вера, сомнение, знание в социально-гуманитарных науках	536
4.11. Основные исследовательские программы социально- гуманитарных наук	542
4.12. Разделение социально-гуманитарных наук на социальные и гуманитарные науки	551
4.13. «Общество знания». Дисциплинарная структура и роль социально-гуманитарных наук в процессе социальных трансформаций	559
Вопросы для самопроверки	563
Темы рефератов	563
Литература	563

4.14. Философские проблемы специальных наук	564
4.14.1. Философские и методологические проблемы филологических дисциплин	564
Вопросы для самопроверки	581
Темы рефератов	582
Литература	582
4.14.2. Философско-методологические проблемы психологической науки	583
Вопросы для самопроверки	593
Темы рефератов	593
Литература	594
4.14.3. Философские проблемы образования и педагогики	594
Вопросы для самопроверки	605
Темы рефератов	605
Литература	606
4.14.4. Философские и методологические проблемы исторической науки	606
Вопросы для самопроверки	611
Темы рефератов	611
Литература	611
4.14.5. Философские и методологические проблемы социологической науки	612
Вопросы для самопроверки	617
Темы рефератов	617
Литература	617
4.14.6. Философские и методологические проблемы наук о государстве и праве	618
Вопросы для самопроверки	622
Темы рефератов	623
Литература	623
4.14.7. Философско-методологические проблемы политической науки	623
Вопросы для самопроверки	626
Темы рефератов	626
Литература	626
4.14.8. Философско-методологические проблемы экономической науки	626
Вопросы для самопроверки	634
Темы рефератов	634
Литература	635

Учебное издание

Современные философские проблемы
естественных, технических и
социально-гуманитарных наук

Учебник

Редактор О. М. Фролова
Корректор Т. А. Горячева
Внешнее оформление Н. Д. Горбуновой
Компьютерная верстка С. С. Востриковой

Подписано в печать 25.07.2006. Формат 60x90/16.
Печать офсетная. Гарнитура NewtonС. Усл.-печ. л. 40.
Тираж 5000 экз. Заказ № 4196.

УИЦ «Гардарики»
101000, Москва, Лубянский пр., д. 7, стр. 1.
Тел.: (495) 621-0289; факс: (495) 621-1169
E-mail: gardariki@mtu-net.ru

Отпечатано
в ОАО «Можайский полиграфкомбинат»
143200, г. Можайск, ул. Мира, д. 93