

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лидинович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 21.12.2022 09:22:22  
Уникальный идентификатор:  
b261c06f25acbb0d1e60e4c94091118

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра философии**

**Ю.Н. АБДУЛКАДЫРОВ  
Д.С. ШИХАЛИЕВА**

**ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ**

**КУРС ЛЕКЦИЙ**

**для студентов технических направлений  
подготовки магистров и аспирантов**

**МАХАЧКАЛА – 2013**

**ББК 87 я 73  
УДК 1 (075.8)**

**Курс лекций по философии для студентов технических направлений подготовки магистров и аспирантов . Махачкала, ДГТУ, 2013.-212 с.**

**Авторы:**

**Ю.Н. Абдулкадыров – доктор философских наук, профессор кафедры философии ДГТУ**

**Д.С. Шихалиева – кандидат философских наук, доцент кафедры философии ДГТУ**

**Рецензенты:**

**Акимов Р.А., доктор философских наук, профессор ДГПУ**

**Шайдаева Г.М., доктор философских наук, профессор ДГТУ**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
ЛЕКЦИЯ 1. Предмет и основные концепции философии науки.....	6
ЛЕКЦИЯ 2. Наука как социокультурный феномен .....	24
ЛЕКЦИЯ 3. Природа научного знания, типы и уровни.....	44
ЛЕКЦИЯ 4. Философия и методология науки.....	75
ЛЕКЦИЯ 5. Мироззренческая и методологическая специфика в естественных и технических науках.....	109
ЛЕКЦИЯ 6. Научные традиции и научные революции.....	156
ЛЕКЦИЯ 7. Человек и техника. Критика технократических концепций..	168
ЛЕКЦИЯ 8. Междисциплинарные связи в современной науке.....	194
Литература.....	209

## ЛЕКЦИЯ 1. Предмет и основные концепции философии науки

**1. Современная философия науки.** Создавая образ философии науки, следует четко определить, о чем идет речь: о философии науки как *направлении* западной и отечественной философии или же о философии науки как о *дисциплине*, наряду с логикой, философией истории, социологией, теорией познания, методологией и др. Философия науки как направление философии представлена множеством оригинальных концепций, предлагающих ту или иную модель развития науки. Философия науки как дисциплина возникла в ответ на потребность осмыслить социокультурные функции науки в условиях НТР. Это молодая дисциплина, которая заявила о себе лишь во второй половине XX в., в то время как направление «философия науки» возникло столетием раньше в деятельности первых позитивистов. Предметом философии науки являются общие закономерности и тенденции научного познания как особой деятельности по производству научных знаний, взятых в их историческом развитии и рассматриваемых в исторически изменяющемся социокультурном контексте. Как дисциплина философия науки испытывает на себе тройное влияние со стороны: общего социокультурного фона эпохи; гносеологических, эпистемологических, методологических исследований; теоретических подходов, моделей и концепций, развитых в рамках философии науки как направления современной философии.

Философия науки имеет статус исторического социокультурного знания, независимо от того, ориентирована она на изучение естествознания или социально-гуманитарной тематики. Даже когда методолог изучает тексты естествоиспытателя, он не становится при этом исследователем физического поля или элементарных частиц. Философа науки интересуют модели развития науки, «алгоритм открытия», методы исследования. Философия науки, понятая как рефлексия над наукой, выявляет основные особенности и закономерности ее развития, расширяет границы рациональности.

Философия науки иногда отождествляется с близкими ей областями науковедения, наукометрии, социологии науки, что неправомерно. **Социология науки** исследует взаимоотношения института науки с социальной структурой общества, типологию поведения ученых в различных социальных системах, динамику групповых взаимодействий формальных профессиональных и неформальных сообществ ученых, а также конкретные социокультурные условия развития науки в различных типах обществ.

**Науковедение** фиксирует общие тенденции функционирования науки, тяготеет к описательному характеру. Как специальная дисциплина оно сложилось к 60-м гг. XX в. Науковедческие исследования были направлены на разработку теоретических основ политического и государственного регулирования науки, выработку рекомендаций по повышению эффективности научной деятельности, принципов организации, планирования и управления

научным исследованием.

**Наукометрия** – область статистического изучения потоков научной информации, динамики информационных массивов науки. Восходя к трудам школы Прайса, наукометрия представляет собой применение методов математической статистики к анализу потока научных публикаций, ссылочного аппарата, роста научных кадров, финансовых затрат.

В определении основной проблемы философии науки существуют некоторые разночтения. Так, Ф. Франк считает значимым вопрос о том, как мы переходим от утверждений обыденного здравого смысла к общим научным принципам. К. Поппер утверждает, что центральная проблема философии науки, начиная, по крайней мере, с Реформации, состояла в том: как возможно рассудить, оценить, обосновать далеко идущие притязания конкурирующих теорий? Вместе с тем круг основных проблем философии науки достаточно широк, к нему относятся вопросы о критериях научности и отличиях научного и ненаучного знания, детерминируются ли общие положения науки однозначно или один и тот же комплекс опытных данных может породить различные выводы, какова логика научного исследования и модели развития науки и пр. Все они вытекают из **центральной проблемы философии науки – проблемы роста (развития) научного знания.**

Тематика философии науки развивается по трем основным направлениям: К первому относится круг вопросов, идущих *от философии к науке* и отталкивающихся от специфики философского знания. Поскольку философия стремится к универсальному постижению мира и познанию его общих принципов, то это наследует и философия науки, используя концептуальный аппарат философии, опираясь на наличие определенной мировоззренческой позиции. Ко второму – группа проблем, возникающих *внутри самой науки* и нуждающихся в компетентном арбитре, в роли которого оказывается философия. Здесь тесно переплетены специфические проблемы познавательной деятельности, конкурирующие модели приращения научного знания, эвристические методы и собственно «философские подсказки» решения парадоксальных проблем. К третьему направлению относят проблемы **взаимодействия науки и философии** с учетом их фундаментальных различий и возможных приложений. История науки убедительно свидетельствует, какую огромную роль играет философия в развитии науки. Особенно заметно радикальное влияние философии в эпохи научных революций.

Современные западные ученые предполагают различие той или иной ориентации философии науки, к примеру, методологически ориентированной философии науки (критический рационализм К. Поппера) или онтологически ориентированной (А. Уайтхед). Приоритеты первой – в рассмотрении многообразных процедур научного исследования: обосновании, идеализации, фальсификации, а также анализ содержательных предпосылок знания. Второй – в построении единой картины мира, целостного образа универсума. Иногда о философии науки говорят в более широком историко-философском контексте с

учетом представлений конкретных авторов, исследующих науку на протяжении многовекового развития философии. Таким образом, можно получить неокантианскую философию науки, философию науки неореализма и пр. К версиям философии науки относят сциентистскую и антисциентистскую, которые по-разному оценивают статус и значение науки в культурном континууме XXI в.

По-разному оценивается *место философии науки*: в ней видят тип философствования, основывающего свои выводы исключительно на результатах и методах науки (Р. Карнап, М. Бунге); усматривают посредствующее звено между естественнонаучным и гуманитарным знанием (Ф. Франк) или область методологического анализа научных знаний (И. Лакатос). Есть позиции, рассматривающие философию науки как идеологическую спекуляцию на науке, вредную и для нее, и для общества (П. Фейерабенд).

Типология представлений о природе философии науки, предложенная Дж. Лоузи, включает в себя понимание философии науки как мировоззрения, основанного на научных теориях; как область выявления предпосылок научного мышления; как сферу экспликации понятии и теории; как метанаучную методологию, определяющую, какими методами должны пользоваться ученые, каковы необходимые условия корректности, научного объяснения, в чем состоит когнитивный статус научных законов.

Если выделить стержневую проблематику **философии науки**, то первая треть XX в. была занята: построением целостной научной картины мира; исследованием соотношения детерминизма и причинности; исследованием динамических и статистических закономерностей. Внимание привлекали также и структурные компоненты научного исследования: соотношение логики и интуиции; индукции и дедукции; анализа и синтеза; открытия и обоснования; теории и факта. Вторая треть XX в. фокусировалась на: анализе эмпирического обоснования науки, выяснении, достаточен ли для науки фундамент чисто эмпирического исследования; соотношении онтологического и инструментального смысла проблемы теоретической нагруженности опыта; изучении процедур верификации, фальсификации, дедуктив-номологического объяснения; обосновании парадигмальной модели научного знания, научно-исследовательской программы, проблемы тематического анализа науки.

В последней трети XX в. обсуждается расширенное понятие научной рациональности, обостряется конкуренция различных моделей роста науки, попыток реконструкции логики научного поиска. Новую актуальность приобретают критерии научности, методологические нормы и понятийный аппарат постнеклассической стадии развития науки. Возникает осознанное стремление к историзации науки, выдвигается требование соотношения философии науки с ее историей, остро встает проблема универсальности методов и процедур, применяемых в рамках философии науки. Вновь обретает силу вопрос о социальной детерминации научного знания, актуальными становятся проблемы гуманизации науки.

*Современная философия науки* выступает от имени естественнонаучного и гуманитарного знания, пытается понять место науки в современной цивилизации в ее многообразных отношениях к этике, политике, религии. Тем самым философия науки выполняет и общекультурную функцию, не позволяя ученым стать невеждами, абсолютизирующими узкопрофессиональный подход к явлениям и процессам. Она призывает обращать внимание на философский план любой проблемы, на отношение научной мысли к действительности во всей ее полноте и многоаспектности, предстает как развернутая диаграмма воззрений на проблему роста (развития) научного знания.

Вхождение человечества в новый цикл цивилизационного развития и поиск путей решения глобальных кризисов ставят на повестку дня вопрос о новом типе научной рациональности. Он предполагает новые формы взаимодействия науки с другими сферами духовной культуры, формирование новых идеалов науки, согласно которым она не просто должна стимулировать технологические революции, но и коррелировать свои стратегии со стратегиями социального и культурного развития. В рамках поиска новых путей цивилизационного развития происходит перестройка проблемного поля философии науки и изменение статуса самой науки.

Во второй половине XX в. многие представители философии и науки делали вывод о трансформации значения термина «наука» и включались в дискуссии о «конце науки» (Дж. Хорган, В. Гейзенберг, Ж. Делёз, П. Фейерабенд, М. Фуко, Ф. Лиотар, И. Пригожий, В. Паули и т.д.). Понятие «конца науки» является выражением сложного процесса смены не только парадигмы в самой науке, но ее парадигмальных оснований, связанных с изменением места науки в культуре современной цивилизации. Наука перемещается в принципиально новый социокультурный контекст, в основе которого лежит идея целостности, т.е. идея холистической модели, включающей в себя понятия: «корневого мифа», уровня предмировоззрений, некой праидеологии. Сегодня все более настойчиво звучат такие мотивы: мир есть единое целое, и наука сама по себе не может выйти на холистическое мировоззрение; нужна научная революция, которая бы выходила за рамки самой науки. Таким феноменом является культура и этим в какой-то мере объясняется обращение многих авторов к ментальным культурным клише постмодерна.

Другое направление поисков новых парадигмальных оснований науки – сближение философии науки (особенно исторической школы) и философии гуманитарного познания, в рамках которого возникает *плюралистическая философия науки* (К. Хюбнер).

Миропониманием, выразившим «дух времени» последней трети XX в. является постмодернизм. Проблема постмодернизма как целостного феномена современности была поставлена на повестку дня западными теоретиками в начале 1980-х гг. Р. Барт (1915-1980) – французский семиотик, критик, эссеист приходит в 1970-е гг. к утверждению «смерти автора» и обоснованию понятия «текст», который принципиально отличался от

произведения в классическом смысле. Текст помимо завершающей авторской воли сам по себе реализует множество смыслов и кодов. Их свободная игра порождает у читателя не просто удовольствие, а настоящее «наслаждение», полное освобождение подавленных эротических влечений. Это новое «письмо» служит не отчуждению культуры, а построению особой языковой реальности, характеризующейся принципиальной незавершенностью смысла. Соответственно и знак, по мнению Барта, в постструктуралистской деятельности должен быть вообще разрушен, «опустошен», из него необходимо изгнать всякое стабильное означаемое, заменив его бесконечной вольной игрой того, что обозначается. Понятие «текст» Барта близко по своему значению к понятиям «эпистема» и «дискурсивная практика» у Фуко и Деррида.

М. Фуко (1926-1984) – французский философ, культуролог, эстетик. Все известные теории науки и культуры Фуко относит к «доксологии», исходившей из наличия непрерывной культуры. В концепции Фуко, изложенной им в книге «Слова и вещи» (1966), европейская культура распадается на несколько эпох. Новая эпоха, ничем не обязана предыдущей и ничего не передает последующей. Таким образом, историю Фуко рассматривает как «радикальную прерывистость». Вместо «доксологии» он предлагает «археологию»; ее предметом должен стать архаичный уровень, который делает возможным познание и бытие того, что необходимо познать. Этот глубинный, фундаментальный уровень Фуко обозначает термином «эпистема». Эпистемы отчасти напоминают абсолютное пространство И. Ньютона, априори И. Канта, парадигмы Т. Куна. Они представляют собой фундаментальные коды культуры, определяющие конкретные формы знания и наук. Эпистема упорядочивает сами вещи и создает необходимые условия их познания. В этом смысле эпистемы никак не зависят от субъекта, они находятся в сфере бессознательного, остаются недоступными для тех, чье мышление они определяют. Сравнивая различные эпохи европейской культуры, Фуко приходит к выводу, что своеобразие лежащих в их основе эпистем обусловлено отношениями между языком, мышлением, знанием и вещами. Если культура Возрождения, согласно Фуко, основана на эпистеме сходства и подобия, культура XVII – XIX вв. – на эпистеме представления, то культура XX в. опирается на эпистему систем и организаций. С ее началом возникают новые науки, где язык становится строгой системой формальных элементов, замыкается на самом себе, разворачивает свою собственную историю.

В книге «Археология знания» (1969) и последующих работах место эпистемы занимает дискурс – стиль рассуждений, обусловленный задачами определенной области знания. С помощью понятий «дискурс» и «дискурсивная практика» Фуко разрабатывает новую методологию исследования культуры. Исходным материалом науки или любого другого явления культуры является представление события в пространстве дискурса. Суть дискурсивных практик составляют связи и отношения между высказываниями, означающими совокупность неких объективных правил и



закономерностей, образующих «архив». Архив – это не собрание отдельных документов и текстов, а лежащие в их основе фундаментальные структуры и законы, управляющие появлением высказываний. Согласно Фуко, дискурсивные практики не совпадают с конкретными науками, они скорее пронизывают их, придавая им единство. Фуко выражает сомнение в рациональной ценности науки, отдавая предпочтение неопределенным дискурсивным практикам. Его критическое отношение к науке и знанию вообще усиливается в работе «Порядок дискурса» (1971).

Жак Деррида один из лидеров постмодернизма 1980-х гг. является автором теории деконструкции, расшатывающей наиболее прочные элементы классической теории. Специфика взглядов Деррида связана с переносом внимания со структуры как таковой на ее оборотную сторону, т.е. на изучение таких неструктурных элементов, как случайность, аффекты, желание, телесность, власть, свобода, с погружением их в широкий социокультурный контекст. Он развивает идею децентрации структуры, заменяя само понятие структурности как некой организованности понятием свободной игры структуры, у которой нет никакого центра. Для Деррида «центр» – это не объективное свойство структуры, а выдумка наблюдателя, результат силы его желания. Весь мир культуры и человека Деррида рассматривает как безграничный текст, не имеющий центра. Текст – это система способов конструирования бытия.

Ж. Лакан исходит из того, что бессознательное структурировано как язык. Задача структурного психоанализа – исследовать структуру речевого потока, совпадающую со структурой бессознательного. Лакан закладывает новую традицию понимания бессознательного желания как структурно упорядоченной пульсации. Причем речь идет не только о лингвистическом понимании языка на символическом уровне, но и о «язык» пульсаций на более низком уровне, где психология и физиология еще нераздельны. Идея структуры бессознательного желания Лакана и идея децентрированного субъекта Деррида дали импульс новой трактовке творчества.

Делёз оказал существенное влияние на формирование постмодернистского сознания. Делёз отвергает основные понятия структурного психоанализа Лакана, утверждая, что бессознательное и язык не могут в принципе ничего означать. Квинтэссенцией культуры Делёз считает бессознательную машинную реакцию желаний. Бессознательное не структурно, оно машинно. Если работающие «машины-органы» производят желания, вдохновленные инстинктом жизни, то инстинкт смерти влечет к остановке машины, возникновению «тела без органов». Бессознательный машинный эротизм замыкает цикл желающей машины, соединяя в одну цепь ее составляющие – «машины-органы», «тело без органов» и субъекта. Знаки сами по себе не имеют значения. Их единственная функция – производить желания. Знаковый код – скорее жаргон, чем язык. Структуру бессознательного образуют безумие, галлюцинации и фантазмы.

Постмодернизм захватывает сферу глобальную по своему масштабу, где на первый план выходит не рациональная философская рефлексия, а

глубоко эмоциональная реакция современного человека на окружающий мир.

Чтобы объединить многочисленные взгляды в целостное течение нужно найти единую методологическую основу. В качестве такой основы была выделена «постмодернистская чувствительность» как некий общий знаменатель «духа эпохи». «Постмодернистская чувствительность» стала ключевым понятием постмодернизма, в котором проявился отказ от рационализма, традиций, веры в общепризнанные авторитеты, достоверности научного познания. Постмодернизму присуще специфическое видение мира как хаоса, лишённого причинно-следственных связей и каких-либо ценностных ориентиров, нравственного центра и других объединяющих перспектив. Действительность, с точки зрения постмодернизма, доступна лишь образному, интуитивному, «поэтическому мышлению». При этом эта точка зрения получила распространение среди представителей не только гуманитарных, но и естественных наук. Например, в работе «Новый альянс: Метаморфоза науки», посвященной философскому осмыслению некоторых свойств физико-химических систем, И. Пригожий и И. Стенгерс отмечают, что среди богатого и разнообразного множества познавательных практик наша наука занимает уникальное положение поэтического прислушивания к миру – в том этимологическом смысле этого понятия, в каком поэт является творцом, – позицию активного манипулирующего и вдумчивого исследования природы, способного поэтому услышать и воспроизвести ее голос. Многие современные авторы отмечают, что постмодернистское сознание может иметь разрушительные следствия по отношению к науке и человеку. Постмодернистский взгляд на мир отмечен убеждением, что не существует какой-либо надежды на объединяющий принцип или нравственный центр, посредством которых можно было бы извлечь мировоззренческие ориентиры на будущее.

Но есть и другие оценки постмодернизма как целостного явления конца XX в., в которых отмечается тот факт, что художественное творчество и критическая рефлексия болезненно переплелись настолько тесно, что их трудно безболезненно разграничить. Важно понимать причины возникновения постмодернизма. Это, во-первых, кризис самого общества и человека, его познавательных возможностей; во-вторых, изменение общей культурной ситуации, выразившейся в глобальном кризисе многих ее форм. Поэтому ряд авторов в оценке постмодернизма разделяют попыток свести его исключительно к кризису. По мнению, постмодернизм скорее выражает слом одной культурной парадигмы и возникновение новой и в основных его мотивах проявляется болезненность этой ломки.

Многие идеи постмодернизма присутствуют и в философии науки, особенно на этапе посткритического рационализма, выражением которого стало историческое направление. Общей и для постмодернизма, и для исторического направления в философии науки является идея новой культурной парадигмы, которая в философии науки формулируется как «изменение парадигмальных оснований» науки. Но существуют и различия. Если постмодернизм заменяет понятие науки «дискурсивной практикой», то

представители исторической школы философии науки говорят об изменении целей науки и характере методологии. К основным методологическим принципам исторической школы можно отнести отказ от попыток рациональной реконструкции истории науки; отказ от постановки вопроса о специфической научной рациональности; признание несоизмеримости конкурирующих теорий, исследовательских программ, картин мира; отрицание возможности демаркации между наукой и ненаукой; включение социокультурных факторов в основания науки; попытка преодоления деперсонализации научного знания; индетерминизм; непредсказуемость; креативность и открытость будущему; принцип «полифемии». Научное познание рассматривается как «океан альтернатив» (П. Фейерабенд).

Курт Хюбнер (р. 1921) – известный немецкий философ, представитель исторической школы. Его называют основоположником плюралистической философии науки, поскольку введенное им понятие «системного ансамбля» раскрывает различные системные основания науки в различных культурных ситуациях. Хюбнер, широко используя идеи критического и посткритического рационализма, феноменологии, экзистенциализма, герменевтики, выявляет структуры, которые определяют границы и возможности научного познания. Эти структуры он соотносит с конкретными историческими этапами социального развития. Хюбнер считает, что проверка ясности и очевидности основания предпосылок проверочных процедур более важна, чем проверка фактов. Движение науки он рассматривает как «самодвижение системных ансамблей». «Системный ансамбль» – это некая социокультурная целостность в определенный исторический момент, определяющая конкретный способ включения научного знания в культуру. Понятие системного ансамбля, по мнению В.С. Степина, открывает новое поле проблем и формирует предварительное перспективное видение развития науки. Если ранее авторы ограничивались общими ссылками на обусловленность знания историческим контекстом и приводили примеры, то стремление Хюбнера конкретизировать проблему и предложить некоторые модельные представления динамики науки в социальном контексте является, по мнению Степина, весьма перспективным. Основания науки Хюбнер рассматривает как компоненты развивающейся системы знания, которые непосредственно взаимодействуют с социокультурной средой, и таким образом регулируются процессы эмпирического и теоретического поиска. К основаниям науки он относит: нормативные постулаты; принципы, которые вводят представления о причинности, пространстве, времени, т.е. некоторые философские идеи онтологического плана; философские и мировоззренческие принципы эпистемологического характера, которые выражают цели познания и понимания истины. В отличие от Куна смену оснований науки Хюбнер понимает не как научную революцию, а как стремление к гармонизации исторического ансамбля. В условиях нарастающих кризисных явлений и нестабильности общества идея гармонизации «системного ансамбля» весьма актуальна и продуктивна в переосмыслении статуса науки, т.е. ее места в культуре современной

цивилизации. Отбор наиболее важных стратегий развития науки для гармонизации социального контекста – это, несомненно, новая методологическая парадигма.

Подводя итоги, можно выделить две проблемы, которые сегодня широко обсуждаются и требуют более глубокого философского осмысления. Это расширение проблемного поля философии науки и изменение статуса науки, включение ее в новый контекст культуры. Отсюда наиболее перспективными в развитии современной философии науки являются следующие принципы: 1. замена диадической схемы субъект-объектных отношений триадной схемой субъект – познавательная традиция – объект; 2. единство эссенциального и аксиологического аспектов; 3. единство познавательной традиции и экстраполяции (экстраполяция как переинтерпретация традиции в тех новых системно-структурных условиях, куда была перенесена традиция); 4. единство интернализма и экстернализма, линейности и нелинейности; 5. единство процессов научного познания и управления; 6. синхроническая взаимосвязь науки и мифологии (мифология – целое, наука – когнитивно обособившаяся часть), необходимость в «неомифологии»; 7. необходимость разработки системы мировоззренческих универсалий (фундаментальных кодов культуры); 8. отбор стратегий развития науки, способствующих гармонизации социального и культурного развития.

**2. Основные этапы развития философии науки.** Относительно возникновения науки существуют пять точек зрения: 1. наука была всегда, начиная с момента зарождения человеческого общества, так как научная любознательность органично присуща человеку; 2. наука возникла в Древней Греции, так как именно здесь знания впервые получили свое теоретическое обоснование; 3. наука возникла в Западной Европе в XII–XIV вв., поскольку о проявился интерес к опытному знанию и математике; 4. наука начинается в XVI–XVII вв., и благодаря работам Г.Галилея, И.Кеплера, Х.Гюйгенса и И.Ньютона создается первая теоретическая модель физики на языке математики; 5. наука начинается с первой трети XIX в., когда исследовательская деятельность была объединена с высшим образованием. На Востоке наука развивалась вместе с философией и религией, составляя с ними одно целое. Наука возникает только на Западе, так как европейская культура изначально была ориентирована на познание внешнего мира.

В восточной культуре мы находим определенные элементы практического знания. Они накапливались в процессе практической деятельности человека и формировались в основном исходя из потребностей практической жизни, не становясь предметом для теоретической деятельности. Эти элементы начали выделяться из практической деятельности в наиболее организованных обществах, формировавших государственную и религиозную структуру и их письменность: Шумере и Древнем Вавилоне, Египте, Индии, Китае. Например, ирригационные работы в Древнем Вавилоне и Египте требовали знания практической гидравлики. Управление разливом рек, орошение полей при помощи каналов, учет

распределяемой воды развивали элементы практической математики. Специфические климатические условия Египта и Вавилона, жесткое государственное регулирование производства диктовали необходимость разработки точного календаря, счета времени, следовательно, астрономических познаний. Египтяне разработали календарь, состоящий из 12 месяцев по 30 дней и 5 дополнительных в году. Строительство, особенно грандиозное государственное и культовое, требовали, по крайней мере, эмпирических знаний строительной механики и статики, а также геометрии. Древний Восток был хорошо знаком с такими механическими орудиями, как рычаг и клин. Но ботаника и биология еще долго не выделялись из сельскохозяйственной практики.

На процесс возникновения практических знаний влияли развитие торговли, мореплавания, военного дела. Мореплавание стимулировало развитие астрономии для координации во времени и пространстве, техники строительства судов, гидростатики многого другого. Торговля способствовала распространению технических знаний. Свойство рычага – основы любых весов – было известно задолго до древнегреческих ученых. Управление государством требовало учета и распределения продуктов, платы, рабочего времени, для чего были нужны хотя бы начатки арифметики. Известны египетские источники II тысячелетия до н.э. математического содержания – папирус Ринда (1680 до н.э., Британский музей) и Московский папирус. Они содержат решение отдельных задач, встречающихся в практике, математические вычисления, вычисления площадей и объемов. В Московском папирусе, формула для вычисления объема усеченной пирамиды.

Шумеро-вавилонская математика была более содержательна, чем египетская. Вавилоняне знали теорему Пифагора, вычислили квадраты и квадратные корни, кубы и кубические корни, умели решать системы линейных уравнений и квадратные уравнения. Вавилонская математика носит алгебраический характер, геометрическая терминология не употребляется.

При этом математика носила сугубо утилитарный характер. Нет еще четкого различия между геометрией и арифметикой. Геометрия является лишь одним из многих объектов практической жизни, к которым можно применить арифметические методы. Для египетской и вавилонской математики характерно отсутствие исследований методов счета. Нет попытки теоретического доказательства.

Ассиро-вавилонская астрономия вела систематические наблюдения с эпохи Набонассара (747 до н.э.). За «доисторический» (1800 – 400 до н.э.) период в Вавилоне небосвод разделили на 12 знаков Зодиака по 300 небесных светил (звезд) каждый: как стандартную шкалу для описания движения Солнца и планет; разработали фиксированный лунно-солнечный календарь. После ассирийского периода замечен поворот к математическому описанию астрономических событий. Главной целью месопотамской астрономии было правильное предсказание видимого положения небесных

тел – Луны, Солнца и планет. Достаточно развитая астрономия Вавилона объясняется ее применением в качестве государственной астрологии, причем астрология вавилонян не имела личностного характера: ее задачей было предсказание благоприятного расположения звезд для принятия важных государственных решений. Астрономия на Древнем Востоке, как и математика, носила сугубо утилитарный, а также догматический, бездоказательный характер. В Вавилоне ни одному наблюдателю не пришла в голову мысль: «А соответствует ли видимое движение светил их действительному движению и расположению?». Итак, проблема «начала» науки, ее возникновения имеет важное методологическое значение для формирования теоретических подходов к определению природы науки, ее статуса, этапов развития.

*Античная наука.* «Страна происхождения» науки в европейском понимании – Древняя Греция. Для того чтобы стать научным, знание должно оторваться от практических запросов и приобрести свою теоретическую форму выражения. Объектом познания являются не реально существующие предметы, а идеальные объекты, конструируемые самим мышлением. Главным средством получения научного знания выступает не эмпирический опыт, а теоретический анализ, основанный на системе логических доказательств. Именно качества – теоретичность, логическую доказательность, независимость от практических потребностей, открытость для обсуждения и критики – приобретает знание в Древней Греции.

Для создания такого рода науки необходимы были определенные интеллектуальные предпосылки, прежде всего переход от мифологического мышления к логико-понятийному. В сфере мифологических представлений объективное и логическое не востребованы и не представлены. Логико-понятийное мышление открывает новую реальность – реальность логических конструкций и доказательств, для которых чувственная реальность не имеет решающего значения. Пифагорейцы, вводя понятие числа, и элеаты, апеллируя к логическим основаниям мышления, подготовили интеллектуальные основания для формирования античной науки.

Для этой науки характерна органичная связь с философией. Наука пытается заглянуть в сферу умопостигаемого, где и начинается влияние на нее философии. Философия отличается от мифологии тем, что она стремится к построению знания о мире (Космосе), его причинах и первоначалах. Если первые философы искали первоначала в чувственно воспринимаемом, то в последующем приходит понимание необходимости разграничения мнения (сфера чувственно воспринимаемого) и знания (сфера умопостигаемого). Разграничение и противопоставление чувственно воспринимаемого и умопостигаемого, в наибольшей степени выраженное в Элейской школе, оказалось перспективным и создало возможности для становления науки в тесной связи с философией. Кроме того, к миру знания стало возможным применение математических и логических средств.

Идея применения математических средств восходит к Пифагору (вторая половина VI в. – начало V в. до н.э.) и его школе. Именно здесь были

заложены основы научного миропонимания, а математика становится его ведущим инструментом. Пифагорейцы утверждали, что числа – первоначала сущего, а онтология чисел раскрывает фундаментальные первоначала организации природы.

Античная наука сумела выстроить завершенные образцы своего знания. К ним следует отнести «Аналитики» Аристотеля, «Начала» Евклида, работы Архимеда: «О математическом методе доказательства теорем», «О равновесии плоских фигур», «О плавающих телах» и т.д. Их объединяет общность логических основ, теоретическая доказательность, активное использование математических средств.

Характерной особенностью античной науки является ее созерцательный характер. Она выстраивается ради поиска истины, а не ради решения практических задач. Наука и философия взаимосвязаны, а научное знание плавно перетекает в философские рассуждения. Они включены в поиск мудрости, в целостное осмысление всего сущего. Высшими критериями этого поиска выступают принципы Блага, Красоты и Истины. Таким образом, античная наука характеризуется широким применением математических форм доказательства, созерцательностью.

*Средневековая европейская наука.* Культура той или иной эпохи обуславливает характер мировоззрения и предъявляет свои требования к научному знанию. В Средние века науке были присущи теологизм, схоластика, догматизм; она обслуживала социальные и практические потребности религиозной культуры. В этих условиях наука была вынуждена согласовывать свои истины («истины разума») с богословскими догматами.

Философии отводилась роль «служанки богословия». Теоретически эксплицируя теологическую картину бытия, выраженную в Библии, философия обращалась и к знаниям, добываемым науками, пытаясь при этом согласовать их с теологией. Но охват все более разнообразных научных знаний и их совмещение с содержанием вероучения могли быть только эклектическим суммированием. Недаром понятие «сумма» часто использовалось в названиях сочинений средневековых мыслителей (например, «Сумма теологии» Фомы Аквинского).

В то время форма (теология) пыталась объять все, но содержание, добываемое наукой, часто вступало в противоречие с ней. Поэтому наука не могла выстраивать собственных теоретических построений (ибо их форма была задана теологией), а совершала развитие за счет решения научно-технических проблем.

Большое значение для развития науки имело открытие университетов. В 1158 г. был образован Болонский университет. 1167 г. – Оксфордский, в 1209 г. – Кембриджский, в 1215 г. – Парижский университет, а позже университеты в Неаполе, Праге, Кракове. В конце XVI в. в Европе насчитывалось 63 университета, в которых изучались теология, медицина, математика, геометрия, астрономия, физика, грамматика, философия. Научная мысль XIII–XIV вв. в основном концентрировалась в двух университетских центрах – Парижа и Оксфорда, ученым которых и

принадлежит выдающаяся роль в развитии естествознания Средневековья. Обсуждались и исследовались вопросы статики и гидравлики, равновесия тел на наклонной плоскости, проблемы веса и тяжести; широко использовались математические методы.

В эпоху Средневековья жило и работало немало ученых-естествоиспытателей. Среди них следует назвать Р.Бэкона, отметившего важную роль опыта в научном познании; Леонардо Пизанского, занимавшегося разработкой алгебры; Леви бен Герсона, изобретшего простейший секстант; Дж. Чосера, работавшего над совершенствованием астрономических приборов; астролога П. Дагомира, итальянского тематика Жерома из Кремоны, французского математика Ж. Неморариуса и др. Значительные успехи были достигнуты в сфере техники. В середине XIV в. были построены первые доменные печи, получили распространение водяные и ветряные мельницы, усовершенствовался часовой механизм, было изобретено книгопечатание и т.д.

Однако в сфере науки не было совершено прорыва. Говоря языком диалектики количество не перешло в качество. Отдельные идеи и подходы еще не позволяли совершить научную революцию в сфере теоретического знания.

*Новоевропейская наука. Классическая наука.* Образ современной науки, отмечал А.Эйнштейн, был определен в эпоху Нового времени. Леонардо да Винчи, Г.Галилей, Ф.Бэкон, Р.Декарт полагали главными ценностями новой науки ее светский характер, критический дух, объективную истинность, практическую полезность.

Изменялось и само понимание науки. По мнению ученых Нового времени, она должна перестать быть созерцательно-наблюдательной. Прорывом в ее понимании было открытие экспериментальной основы науки. Античная культура знала лишь теоретическую и логическую основы науки, но этого было недостаточно в эпоху, когда наука заявила о себе как об относительно самостоятельном явлении культуры. Наука могла развиваться, определяя свои собственные основы, к которым следует отнести экспериментальные исследования, а в более широком смысле – методологические основы.

Работы Ф. Бэкона «Новый Органон» и Р. Декарта «Рассуждения о методе» выразили потребность науки в осмыслении собственных методологических средств. Конструктивный характер новоевропейской науки выразил Галилей, вводя метод идеализации. Критикуя установки средневековой культуры и ее «кумира» Аристотеля, Галилей раскрывает конструктивно-творческую роль научного мышления, работающего с идеализациями, экспериментирующего над исходными предпосылками. Галилей преобразует физику Аристотеля о движении и вводит идею тождества кругового и прямолинейного движения. Оно становится теоретическим образом (идеализацией) совершенства движения. Как отмечал Галилей, «мы создаем совершенно новую науку о предмете чрезвычайно старом. В природе нет ничего древнее движения, и о нем философы написали



томов немалых».

Новая наука всецело полагалась на авторитет знания. Она считал Декарт, должна все подвергать сомнению с целью выявления исходных интеллектуально очевидных положений. Инструментом исследования становилась математика. Онтологическое обоснование значимости математики дал Галилей: «Книга природы написана языком математики». Эта методологическая установка была воспринята всеми последующими учеными, что означало переход от качественного описания явлений природы, характерного для натурфилософии, к математическому описанию вскрывающему взаимоотношения и закономерности.

Само построение новоевропейской науки было совершено И. Ньютоном, оставившем огромное научное наследство в разных областях науки – оптике, астрономии, математике. Главным в его творчестве было создание основ механики, открытие закона всемирного тяготения и разработка теории движения небесных тел. Классическая механика, разработанная Ньютоном, оказала воздействие на развитие всех наук того времени. Она стала идеалом научности и программой для всех последующих научных исследований. В 1687 г. вышли в свет его «Математические начала натуральной философии», где была сформулирована новая научная концепция, суть которой – в обосновании всеобщности законов механического движения и применении математического аппарата для их описания. В итоге формируется образ классической науки. Характерной ее особенностью становится опора на авторитет знания (для обозначения образа новой науки был предложен термин «science»).

*Неклассическая наука* формировалась в первой половине XX в. научная революция коренным образом изменившая классические представления, совершилась в результате происходивших с конца XIX в. научных открытий революционного значения, таких как делимость атома, специальная и общая теория относительности, квантовая теория, квантовая химия, генетика, концепция нестационарной Вселенной, общая теория систем.

В итоге на основе специальной теории относительности и принципов квантовой механики утверждается квантово-релятивистское научное миропонимание. Такой принцип квантовой механики, как принцип дополнительности, играет конструктивную роль в синтезе классических и неклассических представлений о микропроцессах. Допускается истинность различающихся теоретических описаний одной и той же физической реальности. Если в классической науке идеал объяснения и описания предполагал характеристику объекта «самого по себе», без указания на средства его исследования, то в квантово-релятивистской физике в качестве необходимого условия объективности объяснения и описания выдвигается требование четкой фиксации особенностей средств наблюдения, которые взаимодействуют с объектом. Новая система познавательных идеалов и норм обеспечивала расширение поля исследуемых объектов, открывая пути к исследованию сложных систем.

Становление неклассической научной картины мира осуществлялось

на основе представлений о мире как сложной системе, включающей микро-, макро- и мегамиры. В итоге создавались предпосылки для построения целостной картины природы, в которой прослеживается иерархическая организованность Вселенной как сверхсложной системы.

*Постнеклассическая наука.* Во второй половине XX в. формируется новый образ науки – постнеклассическая наука. Во многом картина процесса формирования этой науки еще мозаична, но определенные тенденции все же наметились. Наряду с дисциплинарными исследованиями на первый план выдвигаются междисциплинарные формы исследовательской деятельности, ориентированные на решение крупнейших проблем. В этом В.И.Вернадский видел особенность науки XX в. Если задача классической науки состояла в постижении определенного фрагмента действительности и выявлении специфики предмета исследования, то содержание постнеклассической науки определяется комплексными исследовательскими программами. В связи с этим возникают новые формы синтеза наук, новые классы наук. У истоков тенденции, ведущей к образованию новых наук, стояли В.В. Докучаев и его выдающийся ученик В.И. Вернадский, заложивший основы биосферного класса наук, биосферного естествознания в целом. Эта тенденция привела к формированию биогеоценологии, основы которой были определены В.Н. Сукачевым. Биосферную и биогеоценологическую эстафету развития наук подхватил Н.В. Тимофеев-Ресовский, сформулировавший проблему «биосфера и человечество».

В формировании научного мировоззрения был сделан существенный прорыв, на который не решались классическая и неклассическая наука, – человек был введен в научную картину мира. Вселенная в ее эволюционном развитии получила антропологическую направленность. Антропный принцип выражает идею о том, что структура Вселенной и ее фундаментальные характеристики имеют антропологическое выражение.

Важнейшей особенностью постнеклассической науки является формирование этики ответственности научного сообщества за применение научных достижений. Наука не только ищет истину, но и определяет условия ее применения. Если классическая и неклассическая науки ставили своей целью только поиск истины, а проблемы использования и применения научных открытий возлагали на общество, то постнеклассическая наука, включающая в свой предмет и антропогенную деятельность, не может оставаться в стороне от решения этических проблем, связанных с влиянием научных открытий на различные сферы человеческой жизнедеятельности.

**3. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности.** Историческое исследование науки предполагает ее изучение «с самого начала». Но что следует считать таким началом? До XIX в. проблема истории науки не была предметом специального рассмотрения. В трудах основателей позитивизма осуществляются первые попытки анализа генезиса науки и ее истории. Г.Спенсер (1820–1903), один из родоначальников позитивизма, в работе «Происхождение науки» писал, что наука возникает вместе с появлением

государства и развитие знания происходит путем расширения нашего практического опыта.

История науки как система знаний возникла, видимо, с осмысления, что есть сама наука; как научная дисциплина она стала формироваться во второй половине XIX в. В 1892 г. в Коллеж де Франс, одном из старейших исследовательских и учебных учреждений Франции, была создана первая кафедра истории науки. С момента институционализации история науки рассматривалась как раздел философии; как раздел той или иной специальной научной дисциплины; как раздел общей теории культуры. Дискуссия о том, к какой области отнести историю науки, начавшаяся в XIX в., не завершена и сегодня.

В 1930-х гг. появляются работы, где прослеживаются идея взаимосвязи науки и социально-исторического развития. Особый интерес в научных кругах вызвали работы, связанные с анализом деятельности академии Платона (П. Ландсберг), средневековой схоластики в ее взаимосвязях с наукой Нового времени (П. Хорнигсхейм, А. Демпор), ролью научных обществ в XVII в. (М. Орнштейн) и т.д. В Лондоне был образован так называемый «невидимый колледж», не имевший организационного оформления. Его лидера Джона Десмонда Бернала, считают основателем социальной истории науки. В работах «Социальные функции науки», «Наука в истории общества» он раскрывает связь научно-технического прогресса с историческими условиями развития общества.

Благодаря усилиям Дж. Сартона (1880-1956), Дж. Бернала (1901-1971), Р. Мертона (1910-2004), А. Мили (1879-1950), Дж. Нидхэма (1900-1995) и др. история науки была превращена в дисциплину, подлинно интернациональную и институционально оформленную. В 1929 г. была основана Международная академия истории науки (МАЙН). В историографии науки возникли два направления.

Экстерналистское направление ставило своей целью выявление связей социально-экономического развития общества и развития научных знаний. В 1931 г. на II Международном конгрессе историков науки в Лондоне советский ученый Б.М. Гессен сделал доклад о социально-экономических корнях механики И.Ньютона. До этого технические науки рассматривали как раздел естествознания, сложившийся в результате развития машинного производства. При этом проблема генезиса научно-технических знаний подменялась вопросом о возникновении механизма систематического применения естествознания в технике. Несмотря на ограниченную источниковую базу, Гессену удалось рассмотреть проблему возникновения нового знания в творчестве Ньютона – механики. Эта проблема отражала общие закономерности исторического развития и разделение общественного труда в Англии, разбивая идеал ученого, который должен заниматься только чистой наукой. Гессен писал: «Интересно отметить, что в то время как относительно чисто научной деятельности Ньютона сохранился богатый материал, относительно его деятельности в области техники никакого материала не сохранилось».

Создавая первые программы историко-научных исследований экстерналисты обращали внимание на хронологическую систематизацию, описание механизма прогрессивных идей, изучение социально-экономического контекста. Следует отметить, что многие работы, хотя и затрагивали исторический материал, в анализе использовали методы социологии, пытаясь все уложить в единую, универсальную для всех наук схему. Так, Р.Мертон пытался сформулировать «этнос науки», понимаемый как набор единых норм и идеалов, характерных для науки как социального института независимо от особенностей культуры и времени. Он назвал: универсум, всеобщность, незаинтересованность, организованный скептицизм. Эти безличные нормы и идеалы науки стали объектом критики для многих ученых, но в то же время заложили интерес к социальной истории науки, которая во второй половине XX в. вновь оказалась в центре научных исследований.

Интерналистское направление (или имманентное), которое можно назвать альтернативой экстерналистского, отстаивало точку зрения, согласно которой наука развивается не благодаря социальному воздействию, а в результате своей внутренней эволюции, где главным является изменение способа мышления. Эти проблемы отражены в работах А. Койре, Дж. Агасси, Дж. Рэнделла, Дж. Прайса и др.

После опубликования «Этюд о Галилее» (1939) Койре стал признанным лидером интерналистского направления в историографии науки, объясняющего развитие науки исключительно интеллектуальными факторами. Он ввел понятие «структура научного мышления» и считал, что науку надо изолировать от социально-экономических, технических и других материальных факторов. Койре полагает, что в античности большое значение имело разрушение установившихся взглядов на Космос, когда он предстал по-новому – неопределенным и бесконечным Универсумом. Койре выделяет также изменение мышления в связи с геометризацией пространства, появлением специального математического языка. Таким образом, наука в истории связана, по его мнению, с процессом мышления ученых. Прайс в начале 1960-х гг. ввел в науковедение оппозицию «Малая наука – Большая наука», когда, по его мнению, в состав показателей «Большой науки» наряду с ростом численности научных кадров и ростом расходов на науку следует включать такой показатель, как рост числа научных публикаций. Он полагал, что необходимо теоретически осмыслить рост научного знания в условиях «Большой науки» и найти способы ответственного управления научными исследованиями самими учеными, без подключения общества.

Т. Кун пытался преодолеть противоречия экстерналистского и интерналистского направлений, считая, что для первоначального развития какой-либо области науки необходимо знать социальные потребности общества, а для зрелой науки приемлема интерналистская историография. В работе «Структура научных революций» Кун рассматривает науку как деятельность научных сообществ. Принадлежность ученого к сообществу

определяется тем, что он разделяет принятую данной группой ученых парадигму. Парадигмальный характер имели, например, физика Аристотеля, геоцентрическая система Птолемея, механика Ньютона, электродинамика Максвелла, теория атома Бора. Создатели парадигм не только формулировали законы и теории, которые были источниками появления новых технических средств, но и закладывали новые мировоззренческие установки, ценности в общественной жизни.

Концепция Куна подвергалась критике за недооценку преемственности в развитии знания, возможностей рационального сравнения конкурирующих теорий и выбора между ними, и все же Куну удалось вызвать интерес к социально-психологическим аспектам научной деятельности, сблизить философию и историю науки.

В настоящее время сосуществуют три модели исторической реконструкции науки: 1. история науки как кумулятивный поступательный прогрессивный процесс; 2. история науки как развитие через научные революции; 3. история науки как совокупность индивидуальных, частных ситуаций (кейс стадис), когда реконструируется одно событие из истории науки в его целостности, уникальности и неповторимости.

Всю историю науки пронизывает сложное, диалектическое сочетание процессов дифференциации и интеграции научно знания. Первоначально новые отрасли науки формировались по предметному признаку – сообразно с вовлечением в процесс познания новых областей и сторон действительности. Для современной науки более характерен переход от предметной ориентации к проблемной, когда новые области знания возникают в связи с выдвижением определенной крупной теоретической или практической проблемы. Важные интегрирующие функции в этом плане выполняют философия, математика, логика, кибернетика, вооружающие науку системой единых методов.

Сегодня для науки как никогда актуальны аспекты социальной и этической ответственности ученых, связанных с военными разработками. Анализ научной деятельности показал: вредоносной оказалась та научная рациональность, которая ориентировала ученых лишь на осуществление сугубо исследовательских целей и не задавалась целью оценить возможные последствия научных разработок и их технических приложений.

Ряд ученых – и среди них немало выдающихся умов, создавших новые направления в науке XX в., – выступают с программами реформирования науки. В связи с этим возник особый интерес к философии науки. Один из ведущих физиков-теоретиков в второй половине XX в. нобелевский лауреат В.Л. Гинзбург, внесший значительный вклад в теорию конденсированных сред, особенно оптику, физику фазовых переходов, теорию плазмы и распространения электромагнитных волн в ней, участвовал в работе руководимой акад. И.Е. Таммом группы по созданию советского ядерного оружия. Эта работа существенно повлияла не только на научную судьбу ученых, но и на их мировоззрение. В.Л. Гинзбург обращается к изучению истории науки, изучает творческие биографии, начинает интересоваться философскими проблемами. Его привлекает книга Куна «Структура научных

революций». Размышляя над ней, Гинзбург ставит вопрос «Зачем надо все это?» и отвечает: «Благодарная и главная задача истории и методологии науки – обострить наш слух, помочь движению вперед». Всплеск интереса к истории науки в нашей стране последние два десятилетия во многом обусловлен желанием восстановления правды в отношении судеб как отдельных открытий, так и самих ученых, в осмыслении достижений советской науки.

«Есть ли будущее у истории науки?» – этот вопрос поднял Джон Брук, президент Британского общества истории науки, в речи на инаугурации (1999). Сама постановка вопроса есть отражение серьезной озадаченности многих ученых мира. Вице-президент Международного союза по истории и философии науки Лиу Дунь (род. 1947 г.) на Международном конгрессе в Мехико (июль 2001 г.) отметил, что начиная с 1960 г. внутри самой дисциплины постоянно происходит процесс дифференциации. «Можно сказать, что конфронтация двух альтернативных подходов – интернализма и экстернализма – не ослабляет нашу дисциплину, а напротив, порождает такую историю науки, которая создает эффект своего рода калейдоскопической дисперсии. Кроме того, хотя большинство историков науки приняло идеи и методологию социологов... взаимоотношения между историей науки и такими отраслями, как археология, культурология, социальная психология... и, что особенно удивительно, с такой дисциплиной, которая теснейшим образом связана с историей науки, – с философией науки – остаются очень напряженными».

Большинство представителей философии и науки рассматривает науку как эффективный инструмент покорения природы, уделяя мало внимания тому, что она содержит необъятный духовный потенциал, направленный на самосовершенствование человека. XXI век требует не только ознакомления с эволюцией науки, но, что более важно, построения сбалансированной картины развития культуры и научного познания в контексте определенного исторического времени. Таким образом, представители интерналистской концепции развития науки считают, что наука развивается в силу имманентной, т.е. внутренне присущей ей логики. Представители экстерналистской концепции полагают, что развитие науки тесно связано с социально-экономическим развитием общества, т.е. делают акцент на внешних факторах. В современных условиях необходимо учесть основные положения обеих концепций.

## ЛЕКЦИЯ 2. Наука как социокультурный феномен

*1. Социокультурные основания науки.* Вопрос о том, как и каким образом культура выступает основанием науки, можно рассматривать в двух аспектах – цивилизационном и культурологическом. С точки зрения цивилизационного подхода можно констатировать, что в традиционном обществе, характеризуемом замедленными темпами социальных изменений, инновационная деятельность не воспринимается как высшая ценность и наука не востребована. Наука получает мощный импульс для своего развития в условиях техногенной цивилизации, где высокий темп социальных изменений и инновационная деятельность выступают в качестве высшей ценности и важнейшей основой жизнедеятельности техногенной цивилизации является рост научного знания и его технологическое применение.

К вопросу о социокультурных основаниях науки можно подойти с позиции трех ключевых типов культуры – идеациональной, идеалистической и чувственной, которые П. Сорокин рассматривает в своей работе «Социокультурная динамика», выясняя их роль для развития науки. Идеациональной он называет унифицированную систему культуры, основанную на принципе сверхчувствительности и сверхразумности Бога. Для этой культуры характерно отрицательное или безразличное отношение к чувственному миру; знание о нем не воспринимается как ценность. В этой системе культуры наука могла быть лишь прислужницей теологического мировоззрения, все сферы общественной и хозяйственной жизни контролировались религией. Нравы и обычаи, образ жизни и образ мышления в этих условиях имели религиозное основание.

Идеалистической Сорокин называет систему культуры, основанную на послышке о том, что объективная реальность частично сверхчувственная и частично чувственная. В условиях этой системы культуры стимулируется развитие науки, но только в той степени, чтобы научные идеи соответствовали созерцательно-разумному отношению к миру; развиваются логические основы науки, но не ее опытная, экспериментальная основа.

Чувственная система культуры в большей степени, чем предыдущие, стимулирует развитие науки, ибо эта культура, отмечает Сорокин, основывается и объединяется вокруг нового принципа «объективная действительность и смысл ее сенсорны», принцип лежит в основе научной деятельности, в основе ее устремленности познать мир.

Трем системам культуры соответствуют три системы истины. Идеациональная истина – это истина, открываемая и обнаруживаемая сверхчувственным способом – посредством мистического опыта, прямого откровения, божественной интуиции и вдохновения. Такую истину Сорокин называет истиной веры. Она считается непогрешимой, раскрывающей адекватное знание о подлинных ценностях бытия. Вполне понятно, что в этих условиях нет необходимости в научной истине.

Для идеалистической истины, которая в определенной степени

сверхчувственна и чувственна, поиск истины средствами самого разума представляет интерес, особенно в той сфере, где разум логически и диалектически может прийти к ряду утверждений в логических и математических доказательствах.

Чувственная истина, по мысли Сорокина, есть истина чувств, обращенная к опыту. Она является противоположностью истины веры. То, что является истинным с точки зрения идеационального подхода, является отрицаемым с точки зрения чувственной истины. Конечно, в чистом виде эти три познавательные установки не даны в реальности. В общественных системах на тех или иных этапах развития могут доминировать черты той или иной истины. Сорокин на основе обобщения эмпирического материала о темпах развития науки убедительно показывает, что в условиях господства чувственной истины число научных и технических открытий существенно возрастает. К примеру, в VII – VIII вв., когда господствовала идеациональная система культуры, число научных открытий и технических изобретений не превышало четырех в столетие. В XVIII в., когда заявляет о себе чувственная система культуры, число научных и технических изобретений составило 691. Темпы открытий в дальнейшем еще более возросли: в XVIII в. – 1574, в XIX – 8527, а за период 1901–1908 гг. число научных и технических изобретений составило 862.

Главной функцией науки всегда являлось *производство научно-теоретического знания*. Многообразные **функции науки** можно проследить в процессе ее исторического становления. Так, античная наука демонстрировала значимость **функций наблюдения, описания, объяснения**. Изменения картины мира под воздействием и в результате развития наук указывало на *мировоззренческую функцию науки*. Действительно, в современном мире именно научное знание составляет существенную основу и ядро формирования мировоззрения личности.

Как социокультурный феномен наука всегда опиралась на сложившиеся в обществе культурные традиции, нормы и ценности. Познавательная деятельность была всегда вплетена в бытие культуры. Отсюда становится понятной *культурная и технологическая функции науки*, которые связаны «с *обработкой и возделыванием*» человеческого материала, т.е. субъекта практической и познавательной деятельности.

*Культурная функция науки* несводима только к оценке результатов научной деятельности, которые составляют также и совокупный потенциал культуры. Культурная функция науки обнаруживает себя как процесс формирования человека в качестве субъекта деятельности и познания. Само индивидуальное познание совершается исключительно в культурных, социальных формах, принятых и существующих в культуре. Индивид застает уже готовыми («априори» в терминологии И. Канта) средства и способы познания, приобщаясь к ним в процессе социализации. Исторически человеческое сообщество той или иной эпохи всегда располагало и общими языковыми средствами, и общим инструментарием, специальными понятиями



и методами – так называемыми «очками», при помощи которых прочитывалась действительность, «линзой», сквозь которую она разглядывалась. Научное знание, глубоко проникая в быт, составляя существенную основу формирования мировоззрения людей, превратилось в неотъемлемый компонент социальной среды, в которой происходит становление и формирование личности.

Культурная сущность науки влечет за собой ее этическую и ценностную наполненность. Наука стоит перед лицом проблемы социальной ответственности за последствия научных открытий, морального и нравственного выбора, проблемы нравственного климата в научном сообществе. Наука в *функции фактора социальной регуляции* воздействует на потребности общества, становится необходимым условием рационального управления. Любая инновация требует аргументированного научного обоснования. Проявление регулятивной функции науки осуществляется через сложившуюся в данном обществе систему образования, воспитания, обучения и подключения членов общества к исследовательской деятельности и этосу науки.

Современную науку называют *Большой наукой*, которая располагает определенной социальной и профессиональной организацией, развитой системой коммуникаций. К началу XXI в. численность ученых в мире достигла свыше 5 млн человек. Наука включает более 15 тыс. дисциплин и несколько сот тысяч научных журналов. Наше время называют эрой современной науки, открывающей новые источники энергии и информационные технологии. Возрастают тенденции интернационализации науки, наука становится предметом междисциплинарного комплексного анализа. К ее изучению приступают не только науковедение, наукометрия, философия науки, но и социология, психология, история и др.

Отвечая на экономические потребности общества, наука реализует себя в *функции непосредственной производительной силы*, направленной на умножение производительных ресурсов общества. Она выступает в качестве важнейшего фактора хозяйственно-культурного развития социума. Именно крупное машинное производство, которое возникло в результате индустриального переворота XVIII – XIX вв., составило материальную базу для превращения науки в непосредственную производительную силу. Каждое новое открытие становится основой для изобретения. Многообразные отрасли производства начинают развиваться как непосредственные технологические применения данных различных отраслей науки, которые сегодня заметно коммерциализируются. Наука, в отличие от других свободных профессий, не приносит сиюминутный экономический доход и не связана напрямую с непосредственной выгодой, поэтому проблема добывания средств к существованию всегда очень актуальна для ученого. В развитие современной науки необходимо вкладывать значительные средства, не надеясь их быстро окупить.

Наука в *функции производительной силы*, состоя на службе торгово-промышленного капитала, не может реализовать свою универсальность, а застревает на ступени, которая связана не столько с истиной, сколько с

прибылью. Отсюда многочисленные негативные последствия промышленного применения науки, когда техносфера, увеличивая обороты своего развития, совершенно не заботится о возможностях природы утилизировать эти вредоносные для нее отходы.

Наука имеет не только положительные, но и отрицательные последствия своего развития, что обязывает подвергать ее результаты многократной экспертизе. Философы особо предостерегают против ситуации, когда применение науки теряет нравственный и гуманистический смысл. Тогда наука предстает объектом ожесточенной критики, остро встают проблемы контроля над деятельностью ученых.

Современная наука начинает больше заботиться о коэволюционном вписывании в мир всех достижений научно-технического прогресса и в качестве приоритетной выделяет свою социальную функцию. А это предполагает, что методы науки и данные научных исследований используются для разработки крупномасштабных планов социального и экономического развития. Наука проявляет себя в функции социальной силы при решении глобальных проблем современности.

Исследователи обращают внимание на проективно-конструктивную функцию науки, поскольку она предваряет фазу реального практического преобразования и является неотъемлемой стороной интеллектуального поиска любого ранга. Проективно-конструктивная функция связана с созданием качественно новых технологий, что в наше время чрезвычайно актуально.

Так как главная цель науки всегда была связана с производством и систематизацией объективных знаний, то основной, конституирующей здание науки является функция *производства истинного знания*.

Наука в функции производительной силы состоит на службе торгово-промышленного капитала и не может реализовать свою универсальность, она застревает на ступени, во многом связанной с прибылью. Отсюда многочисленные негативные последствия промышленного применения науки, когда техносфера, увеличивая скорости и обороты своего развития, совершенно не заботится о возможностях природы утилизировать все вредоносные для нее отходы. Ученый всегда несет огромную моральную ответственность за последствия применения технологических разработок. Существуют такие технологии и разработки, применение которых может принести человечеству вред, равносильный самоистреблению.

Таким образом, к *основным функциям науки* можно отнести *производство научно-теоретического знания*, функцию наблюдения, описания, объяснения, *мировоззренческую и культурную функцию науки*, *технологическую функцию* и функцию науки как непосредственной производительной силы. Важна функция науки как фактора социальной регуляции общественных процессов, а также проективно-конструктивная функция.

**2. Наука как познавательная деятельность.** В рамках философии науки принято выделять несколько форм бытия науки: наука как познавательная деятельность, как особый вид мировоззрения, как

специфический тип познания, как социальный институт. *Научная деятельность* – это когнитивная (познавательная) деятельность, имеющая своей целью получение нового знания. Если конечным продуктом производственной деятельности является товар, то в научной деятельности – новое знание в виде научных фактов, обобщений, гипотез, теорий. Коренное отличие научной деятельности от других видов деятельности в том, что она устремлена к получению нового знания. В сфере производственной деятельности один и тот же продукт многократно воспроизводится, что неприемлемо для научной деятельности. Она всегда устремлена к новизне, в неизвестное и существует ради этого.

Научная деятельность имеет строго определенную структуру: субъект исследования, объект и предмет исследования, средства и методы исследования, результаты исследования. *Субъект исследования* – это тот, кто исследует. Под субъектом исследования принято понимать не только отдельно взятого ученого, но и научные коллективы, научное сообщество (Т. Кун). *Объект исследования* – та часть реальности, которая исследуется научным сообществом. Наука стремится познать весь мир в его многообразии, но в реальной практике познания речь может идти определенной его сфере, «срезе». Ученый всегда отдает себе отчет в том, что существует сфера непознанного, которая, как показывает практика научной деятельности, не сужается, а, напротив, расширяется. Образно говоря, чем больше мы знаем, тем глубже проникаем в сферу непознанного.

Предмет познания – это те свойства и закономерности, которые мы изучаем в объекте познания. Поэтому объект познания по своему объему и содержанию шире, чем предмет познания. Можно сказать, что объект познания – это определенная целостность, а предмет познания – часть этой целостности. Существует множество предметов познания по отношению к одному и тому же объекту, например общество как определенная целостность является предметом исследования разных наук – экономических, социальных, политических и т.д. Это приводит к необходимости дифференциации научного знания, к появлению узких специализаций, что вполне обоснованно. Однако на определенных этапах научного познания возникает необходимость синтетических обобщений, интеграции наук, что, несомненно, является прорывом в познании объекта. В этом проявляется одна из закономерностей научной деятельности. Сразу познать объект в его целостности и определенности невозможно, и поэтому его разбивают (конечно, мысленно) на части, которые исследуют. Познавая: части и углубляясь в изучение их природы, ученый сталкивается с необходимостью перейти к познанию целого, что дает качественно новые знания об объекте познания. Современные прорывы в научной деятельности связаны именно с переходом к целостному познанию. Поэтому приоритетными направлениями считаются исследования, проводимые на «стыке» наук. В качестве примеров можно привести такие известные науки, как физическая химия, биохимия, биогеохимия и т.д.

*Средства и методы познания* – это «инструменты», «орудия» научной

деятельности. В производственной деятельности очень многое зависит от инструментов и орудий деятельности, а прорыв в этой сфере ведет к крупнейшим преобразованиям общества. Современное общество немислимо без информационных технологий, без использования высокоточной техники и т.д. В научной деятельности в свое время изобретение телескопа и микроскопа привело к существенному прорыву. Для современной научной деятельности, включающей в себя эмпирическую и теоретическую составляющие, все более значимыми становятся средства и методы теоретического исследования. Традиционные методы исследования, такие, как наблюдение и измерение, дополняются методами моделирования, позволяющими существенно расширить горизонты познания, включив временную составляющую.

В случае наблюдения исследователь привязан к предмету исследования моделирование снимает эту ограниченность, позволяя на основе моделей проследить его во времени и пространстве, тем самым получить более полную информацию. Результатом научной деятельности являются научные факты, эмпирические обобщения, научные гипотезы и теории. Это, образно говоря, – продукция научной деятельности.

*Научные факты* – это выявленные и соответствующим образом выраженные (на основе специализированного языка) объективные процессы. Они являются основой для эмпирических обобщений, синтезирующих многочисленные научные факты в определенную систему знания. По мнению В.И.Вернадского научные факты и эмпирические обобщения составляют основу науки, входят в качестве основной части в научный аппарат, а гипотезы и теории являются лишь временными «строительными лесами», которые необходимо вовремя видоизменять в связи с ростом научных фактов и эмпирических обобщений. Реальная практика научного познания свидетельствует об их важности и взаимосвязи. Без «строительных лесов» нельзя построить новое здание науки. К примеру, без новых идей и гипотез нельзя было бы построить основания квантовой механики. Идея кванта М. Планка, постулаты Н. Бора, принципы неопределенности В. Гейзенберга и дополнительности Бора явились теми «строительными лесами», которые и позволили создать квантовую механику.

Возможны три основные модели научной деятельности – эмпиризм, теоретизм, проблематизм, которые выделяют те или иные ее стороны.

*Эмпиризм* – научная деятельность начинается с получения эмпирических данных о предмете исследования, а далее следует их логико-математическая обработка, которая приводит к индуктивным обобщениям. Этой модели научной деятельности придерживались Ф. Бэкон, Ст. Джевонс, Г. Рейхенбах, Р. Карнап и многие другие ученые. Большинство современных философов науки эта модель научной деятельности отвергнута: она не универсальна, внутренне противоречива.

Теоретизм, являясь прямой противоположностью эмпиризму, считает исходным пунктом научной деятельности некую общую идею, рожденную в недрах научного мышления. Научная деятельность представляется как

имманентное конструктивное развертывание того содержания, которое имплицитно заключается в исходной идее. А эмпирический опыт призван быть лишь одним из средств конкретизации исходной теоретической идеи. Такое понимание научной деятельности развивали Р. Декарт, Г. Гегель, А. Уайтхед, а в современных школах философии науки ее представителями являются Дж. Холтон, И. Лакатос и др.

Проблематизм как модель научной деятельности наиболее ярко выразил К. Поппер. Согласно этой модели, наука есть специфический способ решения теоретико-познавательных проблем. Исходным пунктом такого рода деятельности является научная проблема – существенный эмпирический или теоретический вопрос, формулируемый в имеющемся языке науки, ответ на который требует получения новой, как правило, неочевидной эмпирической или теоретической информации.

*Первый аспект бытия науки* – аспект инновационности характерен для современного понимания научной деятельности. Как важнейшая часть инновационной деятельности наука представляет собой последовательную реализацию следующей структуры: фундаментальные исследования – прикладные исследования – полезные модели – опытно-конструкторские разработки. Звено «фундаментальные исследования», занимающее в общей структуре инновационной деятельности не более 10% всего объема исследований, имеет своей непосредственной целью получение новых научных знаний. Однако современное общество интересуется не просто научными новациями, а максимально полезными новациями, которые можно будет использовать в сферах его жизнедеятельности. К примеру, теоретические разработки по теории информационных процессов, несомненно, были научным прорывом в неизвестное, но для общества они стали представлять особый интерес с появлением информационных технологий, которые активно используются во всех сферах жизни современного общества.

*Второй аспект бытия науки* связан с тем, что наука в обществе приобретает статус социального института. Наука не только дисциплинарно организована, но и социально организована. Одним из проявлений этого является статус научного работника, система подготовки кадров высшей квалификации. Время отдельных ученых-любителей ушло давным-давно; наука стала значимым социальным институтом со своей иерархической структурой.

*Третий аспект бытия науки* связан со сферой культуры. В систему культуры входят такие составляющие, как религия, философия, нравственность, искусство. Многие исследователи отмечают, все большее значение в системе культуры приобретает наука и сфера ее влияния расширяется. Система образования, экономическая деятельность, социальное и политическое прогнозирование, разработка фундаментальных проблем мировоззрения в настоящее время немыслимы без науки. Иногда возникают даже опасения, не становится ли наука, возникшая как часть культуры, над самой культурой, упраздняя тем самым все остальные ее составляющие. Этот

вопрос, несомненно, имеет основания для постановки. Но следует различать науку как органичную часть культуры, взаимодействующую со всеми другими ее частями, без которых немислимо ее развитие, от того, как и на основе каких предпосылок используется наука. Было время, когда позитивизм, исходя из ложных посылок, хотел заменить мировоззрение наукой. Было время, когда была предпринята попытка придать марксизму-ленинизму статус научной идеологии. Действительность оказалась более «разумной», а тем самым и необходимой. Наука как часть культуры занимает свое достойное место со своими особенностями и своими функциями. Она немислива без других составных частей культуры, как, скажем, немислимы ветви дерева без его корней и ствола. Итак, наука наряду с философией, религией, нравственностью и искусством относится к «корням» культуры. Особенно это касается научного мировоззрения.

**3. Наука как особый вид мировоззрения.** В основе науки находится особое отношение человека к миру. Мир можно эстетически созерцать, воспринимать его красоту и гармонию и выражать их на основе художественных образов и представлений. О мире можно философски размышлять, пытаясь ответить на вопросы о природе мира, его субстанциальных основаниях, о месте человека во Вселенной, о смысле жизни и предназначении человека. Мировоззрение является сложнейшей системой представлений, учений, убеждений, эстетических и духовно-нравственных оценок. Достойное место в формировании мировоззрения занимает наука.

В чем заключаются особенности научного мировоззрения? Этот вопрос звучал неоднократно в истории философской и научной мысли, и ответ на него зависел от того, как рассматривалась наука. Если она включалась в натурфилософию, то отличие научного мировоззрения понималось лишь в степени умозрительности и всеобщности. На этом основании Аристотель различал «первую философию» (впоследствии понимаемую как метафизика) и «вторую философию» (впоследствии понимаемую в качестве науки, прежде всего физики). Если наука, что было характерно для позитивизма, противопоставлялась другим, мировоззренческим формам, то научное мировоззрение трактовалось как выражение зрелости человеческого духа, сознания. Эти идеи развивал О. Конт и его последователи, считая, что только научное мировоззрение отвечает задачам дальнейшего развития человечества. Данные подходы были односторонними и учитывали специфику научного мировоззрения.

Вопрос специфики научного мировоззрения обсуждался и в научной среде. К примеру, В.И. Вернадский в своих лекциях по истории современного научного мировоззрения, которые были прочитаны студентам Московского университета в 1902–1903 гг., говорил не столько об отличии научного мировоззрения от других мировоззренческих форм, сколько о неразрывной их взаимосвязи. При этом научное мировоззрение понималось не в качестве уже законченного, ясного, готового, а рассматривалось в его конкретно исторических формах, в процессе своего становления, влияния на

него других мировоззренческих форм – философии, религии, искусства.

Научное мировоззрение, считал Вернадский, нетождественно истине. Истину ищет не только наука. Поэтому неверно полагать что научно, то и служит выражением чистой и неизменной истины. Истина – это скорее всего идеал, не всегда достигаемый. Только некоторые небольшие части научного мировоззрения, выраженные в неопровержимо доказанных фактах и их эмпирических обобщениях, являются научными истинами, а гипотетические и теоретические построения – это лишь вспомогательные «леса» возводимого храма науки и научной истины. Обратим внимание на два аспекта научного мировоззрения. Во-первых, из многообразия отношений человека к миру наука выбирает гносеологическое, субъект-объектное отношение. Вопросы научной истины рассматриваются лишь в рамках гносеологического отношения. Во-вторых, само гносеологическое отношение должно подчиняться основным принципам научного исследования.

В современной философской и научной среде ведутся дискуссии: что считать научным и ненаучным? В этом вопросе не все ясно и однозначно, например, с позиций каких критериев проводятся различия между научным и ненаучным. Кроме того, и наука неоднородна. Она представлена разными научными школами, которые предлагают разные критерии научности. Есть «ортодоксальная» наука, а есть научные школы, занимающие новаторские позиции. Момент консерватизма необходим самой науке, чтобы отстаивать уже завоеванные позиции и способствовать их укреплению, но науке также необходим момент творческого дерзания, выдвижения новых идей (включая «сумасшедшие») с тем, чтобы идти вперед.

В связи с этим представляет интерес позиция Вернадского. В истории человеческой мысли всегда существовало такое явление, как мистические прозрения и откровения. Как правило, в научной среде отношение к ним негативное. Вернадский считал, что с прозрениями и откровениями следует считаться, так как в них, возможно, выражены элементы будущих мировоззрений, элементы будущей науки.

Если ученый отстаивает лишь то, что было известно науке уже вчера, то, значит, он забыл о новаторском, творческом характере науки, для которой не должно быть запрещенных тем или явлений. У современных ученых получает поддержку точка зрения, согласно которой наука не должна отгораживаться глухой стеной от других форм исканий истины. Считается перспективным привлечение древнейших учений, отличающихся от современных более широкими космическими основаниями. Здесь стоит обратить внимание на существенные различия (например, в части ментальной структуры) между древнейшими учениями и наукой, ведущей свой отсчет от эпохи Нового времени. Как считал М. Элиаде (1907-1986), если целью духовной науки древнейших культур было искание бессмертия, самопознание, то целью современной науки становятся задачи прагматические, связанные с познанием и использованием законов Космоса, законов вещественно-энергетической реальности.

В первоначальный период Нового времени еще сосуществовали две

разные ментальные структуры: одна – идущая из глубин веков, и другая – только зарождающаяся, определяющая свои основания. На творцов науки того времени существенное влияние оказывали обе ментальные структуры. И.Ньютон был убежден, что вначале Бог сообщил нескольким избранным тайны натурфилософии и религии. Затем это знание было утрачено, а позднее вновь обретено и воплотилось в мифах и сказках, но может быть научно возвращено с помощью опытов и строгих научных методов.

В сознании европейского общества начала XVII в. идея науки и идея магии не слишком различались, что вело к существованию различных моделей знания на равных правах. Они свободно взаимодействовали, вступая в отношения то сотрудничества, то соперничества и конкуренции. В этой, «предпарадигмальной» (Т. Кун) стадии науки элементы научного метода соседствовали с элементами герметизма и эзотеризма. Но когда оформились механистическое естествознание и вслед за ним и механистическая философия, их разрыв с герметизмом и различного рода эзотерическими учениями стал неизбежным.

Современная наука продолжает выражать ментальную структуру, сформировавшуюся в Новое время. В ее основе – субъект-объектное отношение человека к миру. Специфику этого отношения уловил И.Кант, сравнивая ее с отношением судьи и свидетеля. Ученый, как и судья, задает вопросы, предполагая, что природа, как и свидетель, не намерена раскрывать свои тайны. Опыт есть своего рода «дознание», расследование. Ученый выдвигает версии, гипотезы, но решающее значение имеют опытные данные, своего рода «вещественные доказательства».

Научное мировоззрение, утвердившееся в своих основах в эпоху Нового времени, не является однородным и целостным. В нем по сути с самого начала были представлены две формы научного миропонимания (В.И. Вернадский) – физическое, обращенное к механическим и физическим свойствам, и натуралистическое (биосферное), рассматривающее сложные системы, организованность которых является функцией живого вещества как совокупности живых организмов. В моделях мироздания, формируемых физическим научным мировоззрением, главными факторами являются температура, плотность, элементарные частицы, термоядерные процессы и т.д. Живые организмы, биогеохимические процессы, эволюция, включая цефализацию (непрерывный рост нервной системы и мозга в эволюции видов), организованность и т.п. – действующие факторы природного мира в биосферном мировоззрении.

Долгое время натуралистам казалось, что нельзя совместить живое и неживое, что противоречия между ними непреодолимы. Биосферное мировоззрение соединило в сопряженное единство живое и косное вещество, формами которого выступают сложнейшие природные системы от биогеоценозов и почвы вплоть до биосферы Земли.

Рождающееся в последнее время новое научное мировоззрение, контуры которого еще не вполне определены, хотя тенденции явно намечены, делает шаг в сторону соединения физического и биосферного



мировоззрений. Научное мировоззрение, восходя к исследованию все более сложных явлений, становится Целостным, синтетическим. Задачи знать только отдельное, частное были значимы на этапе углубленного научного исследования частных. На современном этапе развития науки приоритетное значение имеет целостный подход к сложным явлениям. В связи с этим возникает необходимость, интегрируя достижения отдельных научных направлений, выяснить законы целостности. Научное мировоззрение в понимании мира опирается на понятия живого вещества, организованности, разума, а не только на такие традиционные понятия, как вещество, сила, энергия и т.п.

Проследивая тенденции становления и развития научного мировоззрения, нельзя забывать, что научные искания включены в более широкий мировоззренческий и гносеологический поиск, идущий в обществе. Здесь взаимодействуют разные формы мировоззрения, принимающие в зависимости от конкретно исторических условий характер либо монолога, когда одна мировоззренческая форма навязывает другим свое видение, либо диалога, когда созревает необходимость совместного поиска ответов на ставящиеся самой жизнью вопросы.

Таким образом, наука может быть понята как определенный тип мировоззрения, находящийся в процессе своего становления и развития. Имея свои специфические особенности, научное мировоззрение взаимодействует с другими мировоззренческими формами, не только, но и оказывая на них испытывая их воздействие свое влияние.

**4. Наука как специфический тип знания.** Науку как специфический тип знания исследуют логика и методология науки. При этом главная проблема здесь связана с выделением признаков, которые являются необходимыми и достаточными для различения науки и других форм духовной жизни человека – искусства, религии, обыденного сознания других.

**Относительный характер критериев научности.** Граница между научными и вненаучными формами знания гибка и изменчива, поэтому огромные усилия по выработке критериев научности не дали однозначного решения. Во-первых, в ходе исторического развития науки критерии научности постоянно изменялись. Так, главными признаками науки в Древней Греции считались точность и определенность, логическая доказательность, открытость критике, демократизм. В науке Средневековья сущностными чертами выступали теологизм, схоластика и догматизм, «истины разума» были подчинены «истинам веры». Основные критерии научности в Новое время – объективность и предметность, теоретическая и эмпирическая обоснованность, системность, практическая полезность. Сама наука из созерцательно-наблюдательной превратилась в сложную теоретическую и экспериментальную деятельность, создавая свой специфический язык и методы.

За последние 300 лет наука также внесла свои коррективы в проблему выявления признаков научности. Такие характеристики, изначально

присущие научному знанию, как точность и определенность, стали уступать место гипотетичности научного знания, т. е. научное знание обретает все более вероятностный характер. В современной науке уже не существует такого жесткого разграничения между субъектом, объектом и средствами научного познания. При оценке истинности получаемых знаний об объекте приходится учитывать соотношенность полученных результатов научного исследования с особенностями средств и операций деятельности, а также с ценностно-целевыми установками ученого и научного сообщества в целом. Все это говорит о том, что критерии научности не носят абсолютного характера, а изменяются при изменении содержания и статуса научного знания.

Во-вторых, относительный характер критериев научности определяется ее многоаспектностью, многообразием предметов исследования, способами конструирования знания, методами и критериями его истинности. В современной науке принято различать по меньшей мере три класса наук – естественные, технические и социально-гуманитарные. В естественных науках доминируют методы объяснения, основанные на различных видах логики, а в социально-гуманитарном знании определяющими становятся методы интерпретации и понимания.

Однако относительный характер критериев научности не отменяет наличия некоторых инвариантов, основных признаков научного знания, которые характеризуют науку как целостный специфический феномен человеческой культуры. К ним можно отнести: Предметность и объективность, системность, логическую доказательность, теоретическую и эмпирическую обоснованность.

Все остальные необходимые признаки, отличающие науку от других форм познавательной деятельности, могут быть представлены как производные, зависящие от указанных главных характеристик и обусловленные ими.

*Предметность и объективность* научного знания представляют неразрывное единство. Предметность – это свойство объекта полагать себя в качестве исследуемых сущностных связей и законов. Предметность научного знания соответственно основывается на его объективном характере. Наука ставит своей конечной целью предвидеть процесс преобразования предмета практической деятельности в продукт. Научная деятельность может быть успешной только тогда, когда она отвечает этим законам. Поэтому основная задача науки – выявить законы и связи, согласно которым изменяются и развиваются объекты. Ориентация науки на изучение объектов составляет одну из главных особенностей в научного познания. Объективность, как и предметность, отличают науку от других форм духовной жизни человека. Так, если в науке постоянно развиваются средства, способные нивелировать роль субъективного фактора, его влияние на результат познания, то в искусстве, напротив, ценностное отношение художника к произведению непосредственно включено в художественный образ. Разумеется, это не означает, что личностные моменты и ценность ориентации ученого не

играют роли в научном творчестве и абсолютно не влияют на научные результаты. Но главное в науке сконструировать предмет, который подчинялся бы объективным связям и законам, чтобы деятельность человека на основе результатов исследования данного предмета была успешной.

Системность научного познания, которая характеризует стороны науки (ее содержание, организацию, структуру, выражение полученного результата в виде принципов, законов и категорий), является специфическим признаком, отличающим научное познание от обыденного. Обыденное познание так же, как и наука, стремится постигнуть реальный объективный мир, но в отличие от научного познания оно складывается стихийно в процессе жизнедеятельности человека. Обыденные знания, как правило, не систематизированы: это, скорее, некоторые отрывочные представления об объектах, получаемые из различных источников информации. Научное познание всегда и во всем систематизировано. Как известно, система – это совокупность подсистем и элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство. В этом смысле научное знание представляет собой единство принципов, законов и категорий согласующихся с принципами и законами самого исследуемого мира. Системность науки проявляется и в ее организации. Она построена как система определенных областей знания, классов наук и т.д. Так, предметом относительно молодой науки – синергетики – являются сложные самоорганизующиеся системы, а среди методов науки наибольшее распространение получают системный анализ, системный подход, реализующие принцип целостности.

*Логическая доказательность. Теоретическая и эмпирическая обоснованность.* Эти специфические черты научного познания имеет смысл рассмотреть вместе, поскольку логическая доказательность может быть представлена как один из видов теоретической обоснованности научного знания. Специфические способы обоснования научной истины также отличают науку от обыденного познания и религии, где многое принимается на веру или базируется на непосредственном житейском опыте. Научное познание обязательно включает в себя теоретическую и эмпирическую обоснованность, логику и другие формы доказательства достоверности научной истины.

Современная логика не является однородным целым, напротив, в ней можно выделить относительно самостоятельные разделы или виды логик, которые возникали и разрабатывались в различные исторические периоды с разными целями. Так, традиционная логика с ее силлогистикой и схемами доказательств и опровержений возникла на ранних стадиях научного познания. Усложнение содержания и организации науки обусловило разработку логики предикатов и неклассических логик – модальной логики, логики временных отношений, интуиционистской логики и др. Средства, которыми оперируют данные логики, имеют своей целью подтвердить или опровергнуть какую-либо научную истину или ее основание.

*Доказательство* является наиболее распространенной процедурой

теоретической обоснованности научного знания и представляет собой логическое выведение достоверного суждения из его оснований. В доказательстве можно выделить три элемента: 1. тезис – суждение, нуждающееся в обосновании; 2. аргументы, или основания, – достоверные суждения, из которых логически выводится и обосновывается тезис; 3. демонстрация – рассуждение, включающее одно или несколько умозаключений. В ходе демонстраций могут использоваться умозаключения логики высказываний, категорические силлогизмы, индуктивные умозаключения, аналогия. Использование двух последних типов умозаключений приводит к тому, что тезис будет обоснован в качестве истинного лишь с большей или меньшей степенью вероятности.

Эмпирическая обоснованность включает в себя процедуры подтверждаемости и повторяемости установленной зависимости или закона. К средствам подтверждаемости научного тезиса можно отнести научный факт, выявленную эмпирическую закономерность, эксперимент. Повторяемость как критерий научности проявляется в следующем: научным сообществом не принимаются в качестве достоверных зафиксированные приборами явления, наблюдаемые экспертами – представителями академической науки, если отсутствует возможность их повторения; по этому таким явлениям не включаются в предмет научных исследований; в первую очередь это касается таких областей знания, как парапсихология, уфология и т.п.

Критерий логической доказательности научной теории, как, впрочем, и другие критерии научности, не всегда и не в полной мере реализуемы, например результаты А. Чёрча в отношении доказуемости исчисления предикатов второго порядка, теорема К. Гёделя о недоказуемости формальной непротиворечивости арифметики натуральных чисел и др. В таких случаях в арсенал научных средств вводятся дополнительные логико-методологические принципы, такие, как принцип дополненности; принцип неопределенности, неклассические логики и т.д.

Критерии научности могут быть не реализуемы, если невозможно сконструировать сам предмет научного исследования. Это относится к любой целостности, когда за «скобками доказательности» остается нечто принципиально не объективируемое (не проясненный до конца контекст) или, выражаясь словами Гуссерля, некий «горизонт», «фон» как предварительное понимание, которое нельзя выразить логическими средствами. Тогда научное познание дополняется герменевтическими процедурами как своеобразным методом понимания и интерпретации. Его суть заключается в следующем: необходимо сначала понять целое, чтобы затем стали ясны части и элементы.

Относительность критериев научности свидетельствует о постоянном развитии науки, расширении ее проблемного поля, формировании новых более адекватных средств научного поиска. Критерии научности выступают важными регулятивными элементами в развитии науки. Они позволяют систематизировать, оценить и адекватно понять результат научного

исследования.

**5. Наука как социальный институт.** Социальный институт науки начал формироваться в Западной Европе в XVI – XVII вв. Однако, это явление восходит к древним культурам. Первые научные школы возникли на Древнем Востоке, в Древней Греции и Древнем Риме. В средние века процесс институционализации науки выразился в создании университетов как центров научной мысли.

Процесс институционализации науки был тесно связан с процессом получения автономности, т.е. независимости и самостоятельности. В силу того, что теология претендовала на роль высшей инстанции в решении мировоззренческих проблем, а науке отводились вопросы частного характера, острые конфликты разгорелись между наукой и церковью (например, в связи с созданием гелиоцентрической системы Н.Коперником). Наука заявила о своей способности независимо от теологии решать сложнейшие вопросы основ мироздания.

Признание научной деятельности в качестве социально значимой положило основание формирования науки как социального института. Этот процесс растянулся на столетия. Но процесс институционализации науки – это объективное явление, связанное с ростом влияния науки в обществе и культуре.

Очень важным эпизодом формирования науки как социального института была выработка позиции Лондонским Королевским обществом (1660), провозгласившим, что научное сообщество рассматривает вопросы естественного характера и не вмешивается в вопросы теологии, морали и политики.

В то время научное познание природы воспринималось в качестве естественной теологии – как изучение всемогущества Бога. Считалось, что Бог дал людям две книги – Библию и «книгу природы». Слову Творца необходимо верить, а «книгу природы» исследовать.

По мере того как утверждалась ценность науки, в обществе формировалось и новое отношение к ней. Это в полной мере проявилось в эпоху Просвещения. Просветители, видя в невежественных суевериях основной источник всех недостатков в обществе, сдерживающих его прогресс, считали распространение научных и технических знаний среди широких слоев населения решающим средством достижения социальной справедливости и разумного общественного устройства. В глазах общества занятие наукой стало восприниматься как значимое и полезное дело. Она становилась достоянием не только избранных, но и всех.

Вторая половина XIX – начало XX в. – следующий ключевой этап институционализации науки. В этот период происходит осознание научным сообществом и обществом в целом экономической эффективности научных исследований и соответственно профессионализация научной деятельности. Если раньше оценка результативности научных исследований осуществлялась по готовому теоретическому продукту, то в новых условиях вопрос стоял о применении научных достижений для создания материальных ценностей. Во второй половине XIX в. развернулось крупномасштабное

производство продуктов органической химии, удобрений, взрывчатых веществ, лекарств, электротехнических изделий. В самой науке также произошли крупнейшие изменения: наряду с фундаментальными исследованиями возникает сфера прикладных исследований, которая интенсивно расширялась под действием экономических факторов.

Современная наука – это сложнейшая сеть взаимодействующих друг с другом коллективов, организаций и учреждений – от лабораторий и кафедр до государственных институтов и академий, от небольших неформализованных научных сообществ до больших научных организаций со всеми атрибутами юридического лица, от научных парков до научно-инвестиционных корпораций, от дисциплинарных сообществ до национальных научных сообществ и международных объединений. Все они связаны как между собой, так и с мощными подсистемами общества и государства: экономикой, образованием, политикой, культурой. Государство должно своими материально-финансовыми ресурсами поддерживать эту мощнейшую самоорганизующуюся систему, не сдерживая при этом свободу научного поиска.

Наука, включенная в решение проблем инновационной деятельности, стоящих перед обществом, выступает как особый социальный институт, функционирующий на основе специфической системы внутренних ценностей, присущих научному сообществу, «научному этосу».

Экспликация норм научного этоса была осуществлена в 1930-х гг. основоположником социологического изучения науки Р. Мертоном. Он считал, что наука как социальная структура опирается в своем функционировании на четыре ценностных императива – универсализм, коллективизм, бескорыстность и организованный скептицизм. Позднее американский политолог Б. Барбер добавил еще два императива – рационализм и эмоциональную нейтральность.

Императив универсализма утверждает внеличный, объективный характер научного знания. В этом, по мнению В.И. Вернадского, состоит преимущество научных истин перед остальными, которые во многом носят личный характер. С общеобязательностью научных истин приходится считаться всем формам познавательной деятельности человека.

Императив коллективизма говорит о том, что плоды научного познания принадлежат всему научному сообществу и обществу в целом. Они всегда являются результатом коллективного научного сотворчества, так как любой ученый опирается на какие-то идеи (знания) своих предшественников и современников. Права частной собственности на знания в науке не должно быть, хотя ученые, которые вносят наиболее существенный личный вклад вправе требовать от коллег и общества справедливого материального и морального поощрения, адекватного профессионального признания.

Императив бескорыстности означает, что главной целью деятельности ученых должно быть служение истине. В науке истина не должна быть средством для достижения личных выгод, а только общественно значимой целью.

Императив организованного скептицизма предполагает не просто запрет на догматическое утверждение истины в науке, но, напротив, вменяет в профессиональную обязанность ученому критиковать взгляды своих коллег, если на то имеются хотя бы малейшие основания. Соответственно и критику в свой адрес следует рассматривать как необходимое условие развития науки. Скепсис и сомнение – столь же необходимые, важнейшие и тонкие инструменты деятельности ученого, как скальпель и игла в руках хирурга.

Императив рационализма утверждает, что наука стремится к доказанному, логически организованному дискурсу, высшим арбитром истинности которого выступает рациональность. Императив эмоциональной нейтральности запрещает людям науки использовать при решении научных проблем ресурсы эмоционально-психологической сферы – эмоции, личные симпатии или антипатии.

Функционирование науки как социального института связано с решением вопросов как внутреннего характера его организация так и внешнего характера, возникающих при взаимодействии ее с другими сферами жизни общества – экономикой, политикой, идеологией. Вопросы внутреннего характера определяют деятельность научных школ, подготовку научных кадров, трансляции научных знаний. Образование научных школ выражает демократизм научного поиска, его состязательность, критичность по отношению к достижениям. Научные школы, возглавлявшиеся великими учеными, внесли существенный вклад в развитие науки, иногда определяя в целом стратегию научного поиска.

Современный этап развития науки – постнеклассический – немыслим без обсуждений идей ноосферы Вернадского, идей синергетического подхода Пригожина. Важнейшей проблемой организации науки является воспроизводство кадров. Науке всегда нужны новые люди с новыми идеями и подходами. Готовить таких людей к научной работе должна сама наука. Система подготовки кадров включает такие важные звенья, как аспирантура и докторантура. Они вполне оправдали себя.

В ходе исторического развития науки существенно изменяются и способы трансляции научных знаний. Первоначально научные знания транслировались на любом подходящем для этого материале-носителе – папирусе, камне, глиняных табличках и т.п. Изобретение бумаги как более подходящего носителя для передачи и хранения информации привело к созданию рукописных книг. Открытие книгопечатания существенно ускорило процессы распространения научной информации. Современная техника позволяет сделать революционный шаг – взамен бумажных носителей предложить компьютерные носители информации. Формируется новая информационная научная система, выступающая в качестве всеобщего планетарного знания.

Сложны и заслуживают самого пристального исследования взаимоотношения науки с экономикой, с государством (властью), а также то, на что обращается особое внимание в ряде современных исследований, и с



идеологией. Так, наука тесно связана с конкретным этапом процесса институционализации. В этом процессе она приобретает конкретные формы, с одной стороны, наука как социальный институт определяется ее интеграцией в структуры общества (экономические, социально-политические, духовные), с другой – она вырабатывает знания, нормы и нормативы, способствует обеспечению устойчивости общества.

**6. Наука в культуре современной цивилизации.** Взаимоотношения науки и культуры, место науки в культуре целесообразно рассмотреть в контексте сравнения двух типов цивилизационного развития – традиционного общества техногенной цивилизации.

Традиционные общества характеризуются замедленными темпами социальных изменений. В традиционных обществах может смениться несколько поколений людей, заставляя один и тот же уклад общественной жизни, воспроизводя их и передавая следующему поколению. Виды деятельности, их средства и цели могут столетиями существовать в качестве устойчивых стереотипов. В связи с этим в культуре этих обществ приоритетное значение имеют традиции, образцы и нормы, аккумулирующие опыт поколений. Инновационная деятельность не воспринимается здесь как высшая ценность.

Техногенная цивилизация – особый тип социального развития, характеризуемый следующими признаками: 1. высокая скорость социальных изменений; 2. интенсивное развитие материальных оснований общества (взамен экстенсивных в традиционных обществах); 3. перестройка оснований жизнедеятельности человека. История техногенной цивилизации началась с развития античной культуры, прежде всего культуры полисной, которая подарила человечеству два великих открытия – демократию и теоретическую науку. Эти два открытия – в сфере регуляции социальных связей и в способе познания мира – стали важными предпосылками для будущего принципиально нового типа цивилизационного прогресса. Второй и очень важной вехой в истории формирования техногенной цивилизации стало европейское Средневековье с особым пониманием человека, созданного по образу и подобию бога с культом человеческого разума, способного понять и постигнуть тайну божественного творения, расшифровать те письмена которые Бог заложил в мир, когда его создавал. Целью познания считалась именно расшифровка промысла Божьего, плана божественного творения. В эпоху Ренессанса происходит восстановление многих достижений античной традиции.

С этого момента закладывается культурная матрица техногенной цивилизации, которая начинает свое собственное развитие с XVII в. При этом она проходит три стадии – прединдустриальную, индустриальную и, наконец, постиндустриальную. Важнейшей основой жизнедеятельности на постиндустриальной стадии становится развитие техники и технологий, причем не только путем стихийно протекающих инноваций в сфере самого производства, но и за счет генерации все новых научных знаний и их внедрения в технико-технологические процессы.

Так возникает особый тип развития, основанный на ускоряющемся изменении природной среды, предметного мира, в котором живет человек. Изменение этого мира приводит к активным трансформациям социальных связей людей. В техногенной цивилизации научно-технический прогресс постоянно меняет типы общения, формы коммуникации людей, типы личности и образ жизни. В результате возникает отчетливо выраженная направленность прогресса с ориентацией на будущее.

Для культуры техногенных обществ характерно представление о необратимом историческом времени, которое течет от прошлого через настоящее в будущее. В большинстве традиционных культур доминировали иные понимания: время чаще всего воспринималось как циклическое, когда мир периодически возвращается к исходному состоянию. В традиционных культурах считалось, что «золотой век» уже пройден, он позади, в далеком прошлом. Герои прошлого создали образцы поступков и действий, которым следует подражать. В культуре техногенных обществ иная ориентация. В них идея социального прогресса стимулирует ожидание перемен и движение к будущему, а будущее полагается как рост цивилизационных завоеваний, обеспечивающих все более счастливое мироустройство.

Техногенная цивилизация, существующая чуть более 300 лет оказалась не только динамичной и подвижной, но и агрессивной: она подавляет, подчиняет себе, переворачивает, буквально поглощает традиционные общества и их культуры. Такое активное взаимодействие техногенной цивилизации и традиционных обществ, как правило, приводит к гибели последних, к уничтожению многих культурных традиций, по существу к гибели культур как самобытных целостностей. Традиционные культуры не просто оттесняются на периферию, но радикально трансформируются при вступлении традиционных обществ на путь модернизации и техногенного развития. Чаще всего эти культуры сохраняются только фрагментами в качестве исторических рудиментов. Везде культурная матрица техногенной цивилизации трансформирует традиционные культуры, преобразуя их смысло-жизненные установки, заменяя их новыми мировоззренческими доминантами.

Самое главное и действительно эпохальное, всемирно-историческое изменение, связанное с переходом от традиционного общества к техногенной цивилизации, состоит в возникновении новой системы ценностей. На одном из самых высоких мест в иерархии ценностей оказывается автономия личности, что традиционному обществу вообще несвойственно. Там личность реализуется только через принадлежность к какой-либо определенной корпорации, будучи ее элементом. В техногенной цивилизации возникает особый тип автономии личности: человек может менять свои корпоративные связи, он жестко к ним не привязан, может и способен очень гибко строить свои отношения с людьми, погружаться в разные социальные общности, а часто и в разные культурные традиции.

Мировоззренческие доминанты техногенной цивилизации сводятся к следующим: человек понимается как активное существо, которое находится в

деятельностном отношении к миру. Деятельность человека должна быть направлена вовне, на преобразование и переделку внешнего мира, в первую очередь природы, которую человек должен подчинить себе. В свою очередь внешний мир рассматривается как арена деятельности человека, как если мир и был предназначен для того, чтобы человек получал необходимые блага, удовлетворял свои потребности. Конечно, это не означает, что в новоевропейской культурной традиции не возникают другие мировоззренческие идеи, в том числе альтернативные. Техногенная цивилизация в самом своем бытии определена как общество, постоянно изменяющее свои основания. В ее культуре активно поддерживается и ценится постоянная генерация новых образцов, идей, концепций, лишь немногие из которых могут реализовываться в сегодняшней действительности, а остальные предстают как возможные программы будущей жизнедеятельности, адресованные грядущим поколениям. В культуре техногенных обществ можно обнаружить идеи и ценностные ориентации, альтернативные доминирующим ценностям, но в реальной жизнедеятельности общества они могут не играть определяющей роли, оставаясь как бы на периферии общественного сознания и не приводя в движение массы людей.

С пониманием деятельности и предназначения человека тесно связан такой важный аспект ценностных и мировоззренческих ориентации, характерный для культуры техногенного мира, как понимание природы как упорядоченного, закономерно устроенного поля, в котором разумное существо, познавшее законы природы, способно осуществить свою власть над внешними процессами и объектами, поставить их под свой контроль. Надо только изобрести технологию, чтобы искусственно изменить природный процесс и поставить его на службу человеку, и тогда укрощенная природа будет удовлетворять человеческие потребности во все расширяющихся масштабах. Что касается традиционных культур, то в них мы не встретим подобных представлений о природе. Природа понимается здесь как живой организм, в который органично встроен человек, но не как обезличенное предметное поле, управляемое объективными законами. Само понятие закона природы, отличного от законов, которые регулируют социальную жизнь, чуждо традиционным культурам.

С техногенной цивилизацией связан также особый статус научной рациональности в системе ценностей, особая значимость научно-технического взгляда на мир, ибо познание мира являй условием его преобразования. Оно создает уверенность в том, что человек способен, раскрыв законы природы и социальной жизни; регулировать природные и социальные процессы в соответствие со своими целями. Категория научности обретает своеобразный символический смысл. Она воспринимается как необходимое условие процветания и прогресса. Ценность научной рациональности и ее активное влияние на другие сферы культуры – характерные признаки жизни техногенных обществ.

Культурологический аспект рассмотрения науки в связи с типами

мирового развития (традиционалистского и техногенного) расширяет степень его воздействия на различные сферы человеческой деятельности, усиливает ее социогуманитарную значимость.

### ЛЕКЦИЯ 3. Природа научного знания, типы и уровни

**1. Многообразие типов научного знания.** Научное познание есть процесс, т.е. целостная развивающаяся система довольно сложной структуры, которая выражает собой единство устойчивых взаимосвязей между элементами данной системы. Структура научного познания может быть представлена в различных срезам и соответственно в совокупности своих специфических элементов. Рассматривая основную структуру научного знания, В.И. Вернадский отмечал, что «основной, неоспоримый, вечный остов науки (ее твердое ядро) включает в себя следующие главные элементы: 1. Математические науки во всем их объеме; 2. Логические науки почти всецело; 3. Научные факты в их системе, классификации и сделанные из них эмпирические обобщения – научный аппарат, взятый в целом. Все эти стороны научного знания – единой науки – находятся в бурном развитии, и область, ими охватываемая, все увеличивается». При этом, согласно Вернадскому, во-первых, новые науки всецело проникнуты этими элементами и создаются «в их всеоружии»; во-вторых, научный аппарат фактов и обобщений в результате научной работы растет непрерывно в геометрической прогрессии; в-третьих, живой, динамичный процесс такого бытия науки, связывающий прошлое с настоящим, стихийно отражается в среде человеческой жизни, является все растущей геологической силой, превращающей биосферу в ноосферу – сферу разума.

С точки зрения взаимодействия субъекта и объекта научного знания, наука включает в себя четыре необходимых компонента в их единстве. *Субъект науки* – ключевой элемент научного познания – отдельный исследователь или научное сообщество, коллектив, в конечном счете – общество в целом. Субъекты науки исследуют личные проявления, свойства, стороны и отношения материальных и духовных объектов. При этом научная деятельность требует специальной подготовки познающего субъекта, в ходе которой осваивает исторический и современный ему концептуальный материал, существующие средства и методы научного исследования

*Объект науки* – предметная область научного познания, то, что именно изучает данная наука или научная дисциплина, все то, на что направлена мысль исследователя.

*Предмет науки в широком смысле* – это некоторая ограниченная целостность, выделенная из мира объектов в процессе человеческой деятельности, либо конкретный объект, вещь в совокупности своих сторон, свойств и отношений.

*Система методов и приемов*, характерных для данной науки или научной дисциплины и обусловленных спецификой их предметов.

*Язык науки* – специфическая знаковая система – как естественный язык, так и искусственный (знаки, символы, математические уравнения, химические формулы и т.п.).

Говоря о соотношении эмпирического и теоретического знания, еще раз подчеркнем, что между ними имеет место несводимость в обе стороны.

Теоретическое знание не сводимо к эмпирическому благодаря конструктивному характеру мышления как основному детерминанту его содержания. С другой стороны, эмпирическое знание не сводимо к теоретическому благодаря наличию чувственного познания как основного детерминанта содержания эмпирического знания. Более того, даже после конкретной эмпирической интерпретации научной теории имеет место лишь ее частичная сводимость к эмпирическому знанию, ибо любая теория всегда открыта другим эмпирическим интерпретациям. Теоретическое знание всегда богаче любого конечного множества его возможных эмпирических интерпретаций. Постановка вопроса о том, что первично (а что вторично): эмпирическое или теоретическое — неправомерна. Она есть следствие заранее принятой редукционистской установки. Столь же неверной установкой является глобальный антиредукционизм, основанный на идее несоизмеримости теории и эмпирии и ведущий к безбрежному плюрализму. Плюрализм, однако, только тогда становится плодотворным, когда дополнен идеями системности и целостности. С этих позиций новое эмпирическое знание может быть «спровоцировано» (и это убедительно показывает история науки) как содержанием чувственного познания (данные наблюдения и эксперимента), так и содержанием теоретического знания. Эмпиризм абсолютизирует первый тип «провоцирования», теоретизм — второй. Аналогичная ситуация имеет место и в понимании соотношения научных теорий и метатеоретического знания (в частности между научно-теоретическим и философским знанием). Здесь также несостоятельны в своих крайних вариантах как редукционизм, так и антиредукционизм. Невозможность сведения философии к научно-теоретическому знанию, за что ратуют позитивисты, обусловлена конструктивным характером философского разума как основного детерминанта содержания философии. Невозможность же сведения научных теорий к «истинной» философии, на чем настаивают натурфилософы, обусловлена тем, что важнейшим детерминантом содержания научно-теоретического знания является такой «самостоятельный игрок» как эмпирический опыт. После определенной конкретно-научной интерпретации философии имеет место лишь частичная ее сводимость к науке, ибо философское знание всегда открыто к различным его научным и вненаучным интерпретациям. Содержание философии всегда богаче любого конечного множества его возможных научно-теоретических интерпретаций. Новое же теоретическое конкретно-научное знание может быть в принципе «спровоцировано» содержанием как эмпирического знания, так и метатеоретического, в частности философского.

Таким образом, в структуре научного знания можно выделить три качественно различных по содержанию и функциям уровня знания: эмпирический, теоретический и метатеоретический. Ни один из них не сводим к другому и не является логическим обобщением или следствием другого. Тем не менее, они составляют единое связное целое. Способом осуществления такой связи является процедура интерпретации терминов одного уровня знания в терминах других. Единство и взаимосвязь трех

указанных уровней обеспечивает для любой научной дисциплины ее относительную самостоятельность, устойчивость и способность к развитию на своей собственной основе. Вместе с тем, метатеоретический уровень науки обеспечивает ее связь с когнитивными ресурсами наличной культуры.

**2. Эмпирический и теоретический уровни научного знания.** При ином срезе научного познания в его структуре различаются следующие элементы: 1. фактический материал, почерпнутый из эмпирического опыта; 2. результаты первоначального концептуального его обобщения в категориях; 3. основанные на фактах проблемы и научные предположения (гипотезы); 4. выведенные из них законы, принципы и теории, картины мир о философские основания; 5. социокультурные, ценностные и мировоззренческие основы; 6. методы, идеалы и нормы научного познания; 7. стиль мышления и некоторые другие элементы, например внерациональные.

Кроме того, в структуре всякого научного знания существуют элементы, не укладывающиеся в традиционное понятие научности: философские, религиозные представления; психологические стереотипы, интересы и потребности; интеллектуальные и сенсорные навыки, не поддающиеся вербализации и рефлексии; противоречия и парадоксы; личные пристрастия и заблуждения.

Одной из главных философских тем в исследовании науки является вопрос об общей структуре научного знания. Традиционно принято выделять в этой структуре два основных уровня: эмпирический и теоретический. Им соответствуют два взаимосвязанных, но в то же время специфических вида познавательной деятельности – эмпирическое (опытное) и теоретическое (рациональное) исследования – две основополагающие формы научного познания, а также структурные компоненты и уровни научного знания. Оба эти вида исследования органически взаимосвязаны и предполагают друг друга в целостной структуре научного познания.

При всей близости содержания чувственного и эмпирического знания благодаря различию их онтологии и качественному различию форм их существования (в одном случае – множество чувственных образов, а в другом – множество эмпирических высказываний), между ними не может иметь место отношение логической выводимости одного из другого. Это означает, что эмпирическое знание неверно понимать как логическое обобщение данных наблюдения и эксперимента. Между ними существует другой тип отношения: логическое моделирование (репрезентация) чувственно данных в некотором языке. Эмпирическое знание всегда является определенной понятийно-дискурсной моделью чувственного знания.

Необходимо отметить, что само эмпирическое знание имеет довольно сложную структуру, состоящую из четырех уровней. Первичным, простейшим уровнем эмпирического знания являются единичные эмпирические высказывания (с квантором существования или без), так называемые *«протокольные предложения»*. Их содержанием является дискурсная фиксация результатов единичных наблюдений; при составлении таких прото-

колов фиксируется точное время и место наблюдения.

Как известно, наука – это в высшей степени целенаправленная и организованная когнитивная деятельность. Наблюдения и эксперименты осуществляются в ней отнюдь не случайно, бессистемно, а в подавляющем большинстве случаев вполне целенаправленно: для подтверждения или опровержения какой-то идеи, гипотезы. Поэтому говорить о «чистых», незаинтересованных, немотивированных, неангажированных какой-либо «теорией» наблюдениях и, соответственно, протоколах наблюдения в развитой науке не приходится. Для современной философии науки – это очевидное положение. Вторым, более высоким уровнем эмпирического знания являются *факты*. Научные факты представляют собой индуктивные обобщения протоколов, это – обязательно общие утверждения статистического или универсального характера. Они утверждают отсутствие или наличие некоторых событий, свойств, отношений в исследуемой предметной области и их интенсивность (количественную определенность). Их символическими представлениями являются графики, диаграммы, таблицы, классификации, математические модели.

Третьим, еще более высоким уровнем эмпирического знания являются эмпирические *законы* различных видов (функциональные, причинные, структурные, динамические, статистические и т. д.). Научные законы – это особый вид отношений между событиями, состояниями или свойствами, для которых характерно временное или пространственное постоянство (мерность). Так же как и факты, законы имеют характер общих (универсальных или статистических) высказываний с квантором общности: («Все тела при нагревании расширяются», «Все металлы – электропроводные», «Все планеты вращаются вокруг Солнца по эллиптическим орбитам» и т. д.). Научные эмпирические законы (как и факты) являются общими гипотезами, полученными путем различных процедур: индукции через перечисление, элиминативной индукции, индукции как обратной дедукции, подтверждающей индукции. Индуктивное восхождение от частного к общему, как правило, является в целом неоднозначной процедурой и способно дать в заключении только предположительное, вероятностное знание. Поэтому эмпирическое знание по своей природе является в принципе гипотетическим. В отношении естественных наук эту особенность четко зафиксировал в свое время Ф. Энгельс: «Формой развития естествознания, поскольку оно мыслит, является гипотеза».

Наконец, самым общим, четвертым уровнем существования эмпирического научного знания являются *феноменологические теории*. Они представляют собой логически организованное множество соответствующих эмпирических законов и фактов (феноменологическая термодинамика, небесная механика Кеплера и др.). Являясь высшей формой логической организации эмпирического знания, феноменологические теории, тем не менее, и по характеру своего происхождения, и по возможностям обоснования остаются гипотетическим, предположительным знанием. И это связано с тем, что индукция, т. е. обоснование общего знания с помощью



частного (данных наблюдения и эксперимента) не имеет доказательной логической силы, а в лучшем случае – только подтверждающую.

Различия между уровнями внутри эмпирического знания являются скорее количественными, чем качественными, так как отличаются лишь степенью общности представления одного и того же содержания (знания о чувственно наблюдаемом). Отличие же эмпирического знания от теоретического является уже качественным, то есть предполагающим их отнесенность к существенно разным по происхождению и свойствам объектам (онтологиям). Можно сказать, что различие между эмпирическим и теоретическим знанием является даже более глубоким, чем различие между чувственным и эмпирическим знанием.

Эмпирическое исследование направлено непосредственно на объект и опирается на данные наблюдения и эксперимента. На этом уровне преобладает чувственное познание как живое созерцание. Здесь присутствуют рациональный момент и его формы (понятия, суждения и т.п.), но они имеют подчиненное положение. Поэтому на эмпирическом уровне исследуемый объект отражается преимущественно со стороны своих внешних связей и проявлений, доступных живому созерцанию. Помимо наблюдения и эксперимента в эмпирическом исследовании применяются такие средства, как описание, сравнение, измерение, анализ, индукция. Важнейшим элементом эмпирического исследования и формой научного знания является факт.

Факт: а) синоним понятия «истина», реальное событие, результат – в противоположность вымышленному; б) особого рода предложения, фиксирующие эмпирическое знание, т.е. полученное в ходе наблюдений и экспериментов. Факт становится научным, когда он включен в логическую структуру конкретной системы научного знания. Как отмечал Н.Бор, ни один опытный факт не может быть сформулирован помимо некоторой системы понятий. В современной методологии науки существуют две полярные точки зрения в понимании природы факта – фактуализм, который подчеркивает автономность и независимость фактов по отношению к различным теориям, и теоретизм, напротив, утверждающий, что факты полностью зависят от теории и при смене теорий происходит изменение всего фактуального базиса науки. Верное решение проблемы состоит в признании того, что научный факт, обладая теоретической нагрузкой, относительно независим от теории, поскольку в своей основе обусловлен материальной действительностью. В научном познании совокупность фактов образует эмпирическую основу для выдвижения гипотез и создания теорий. Задачей научной теории является описание фактов, их объяснение, а также предсказание ранее неизвестных. Факты играют большую роль в проверке, подтверждении и опровержении теорий: соответствие фактам – одно из существенных требований, предъявляемых к научным теориям. Расхождение теории с фактом рассматривается как существенный недостаток теоретической системы знания. Вместе с тем, если теория противоречит одному или нескольким отдельным фактам, нет оснований считать ее опровергнутой, так как

подобное противоречие может быть устранено в ходе развития теории усовершенствования экспериментальной техники.

Всякое научное знание есть результат деятельности *рациональной* ступени сознания (мышления) и потому всегда дано в форме понятийного дискурса. Это относится не только к теоретическому, но и к эмпирическому уровням научного знания. На это обстоятельство обратил внимание В.А. Смирнов, указав на необходимость различения оппозиций «чувственное – рациональное» и «эмпирическое – теоретическое». Противоположность чувственного и рационального знания есть общегносеологическое различие сознания, фиксирующее, с одной стороны, результаты познавательной деятельности органов чувств (ощущения, восприятия, представления), а с другой – деятельности мышления (понятия, суждения, умозаключения). Оппозиция же «эмпирическое – теоретическое» есть различие уже внутри рационального знания. Это означает, что сами по себе чувственные данные, сколь бы многочисленными и адаптивно-существенными они ни были, научным знанием еще не являются. В полной мере это относится и к данным научного наблюдения и эксперимента, пока они не получили определенной мыслительной обработки и не представлены в языковой форме (в виде совокупности терминов и предложений эмпирического языка некоторой науки). Необходимо подчеркнуть, что научное знание – это результат деятельности предметного сознания. В отношении эмпирического познания это достаточно очевидно, ибо оно представляет собой взаимодействие сознания с чувственно воспринимаемыми предметами. Но столь же предметен (правда, идеально-предметен) и теоретический уровень познания. С другой стороны, важно отметить, что возможности и границы эмпирического познания детерминированы операциональными возможностями свойствами такой ступени рационального познания, как рассудок. Деятельность последнего заключается в применении к материалу чувственных данных таких операций, как абстрагирование, анализ, сравнение, обобщение, индукция, выдвижение гипотез эмпирических законов, дедуктивное выведение из них проверяемых следствий, их обоснование или опровержение и т. д.

Для понимания природы эмпирического знания важно различать, по крайней мере, три качественно различных типа предметов: 1) вещи сами по себе («объекты»); 2) их представление (репрезентация) в чувственных данных («чувственные объекты»); 3) эмпирические (абстрактные) объекты. Формирование сознанием содержания «чувственных объектов» на основе его сенсорных контактов с «вещами в себе» существенно зависит от многих факторов. Прежде всего, конечно, от содержания «самих познаваемых объектов. Но, с другой стороны, как это доказано в психологии восприятия, также от целевой установки исследования (практической или чисто познавательной). Это относится к любому виду познания, не только научному, но и обыденному и др. Целевая установка выполняет роль своеобразного фильтра, механизма отбора важной, значимой для «Я» информации, получаемой в процессе воздействия объекта на чувственные

анализаторы. В этом смысле верно утверждение, что «чувственные объекты» – результат «видения» сознанием «вещей в себе», а не просто «смотрения» на них. Тот же самый процесс фильтрации сознанием внешней информации имеет место и на уровне эмпирического познания, который приводит к формированию абстрактных (эмпирических объектов). Разница лишь в том, что количество фильтров, а тем самым активность и конструктивность сознания на этом уровне резко возрастает. Такими фильтрами на эмпирическом уровне научного познания являются: а) познавательная и практическая установка; б) операциональные возможности мышления (рассудка); в) требования языка; г) накопленный запас эмпирического знания; д) интерпретативный потенциал существующих научных теорий. Эмпирическое знание может быть определено как множество высказываний об абстрактных эмпирических объектах. Только опосредованно, часто через длинную цепь идентификаций и интерпретаций, оно является знанием об объективной действительности («вещах в себе»). Отсюда следует, что было бы большой гносеологической ошибкой видеть в эмпирическом знании непосредственное описание объективной действительности.

*Теоретическое исследование* связано с совершенствованием и развитием понятийного аппарата науки и направлено на всестороннее познание реальности в ее существенных связях и закономерностях. Данный уровень научного познания характеризуется преобладанием рациональных форм знания – понятий, теорий, законов и других форм мышления. Чувственное познание как живое созерцание здесь не устраняется, а становится подчиненным (но очень важным) аспектом познавательного процесса. Теоретическое познание отражает явления и процессы со стороны их универсальных внутренних связей и закономерностей, постигаемых с помощью рациональной обработки данных эмпирического исследования.

Рассматривая теоретическое исследование как высшую и наиболее развитую форму научного знания, можно выделить следующие его структурные компоненты – проблему, гипотезу, теорию.

Проблема – форма теоретического знания, содержанием которой выступает то, что еще не познано человеком. Поскольку проблема представляет собой вопрос, возникающий в ходе познавательного процесса, она является не застывшей формой научного знания, а процессом, включающим в себя два основных момента – постановку и решение. Весь ход развития человеческого познания может быть представлен как переход от постановки одних проблем к их решению, а затем к постановке новых проблем.

*Гипотеза* – форма теоретического знания, структурный элемент научной теории, содержащий предположение, сформулированное на основе фактов, истинное значение которого неопределенно и нуждается в доказательстве. Научная гипотеза всегда выдвигается для решения какой-либо конкретной проблемы с целью объяснения новых экспериментальных данных либо устранения противоречий теории и отрицательных результатов экспериментов. Роль гипотез в научном знании отмечали многие

выдающиеся философы и ученые. Крупный британский философ, логик и математик А. Уайтхед подчеркивал, что систематическое мышление не может прогрессировать, не используя некоторых общих рабочих гипотез со специальной сферой приложения. Как форма теоретического знания, выдвигаемая гипотеза должна отвечать обязательным условиям, которые необходимы для ее возникновения и обоснования: соответствовать установленным в науке законам; быть согласованной с фактическим материалом, на базе которого и для объяснения которого она выдвинута; не содержать противоречий, которые запрещаются законами формальной логики; быть простой и допускающей возможность ее подтверждения или опровержения.

*Теория* является наиболее развитой и сложной формой научного знания. Другие формы научного знания – законы науки, классификации, типологии, первичные объяснительные схемы – генетически могут предшествовать собственно теории, составляя базу ее формирования. В то же время они нередко сосуществуют с теорией, взаимодействуя с ней в системе науки, и даже входят в теорию в качестве ее элементов. Специфика теории по сравнению с другими формами научного знания заключается в том, что она дает целостное представление о закономерностях и существенных связях определенной области действительности – объекта данной теории. Примерами научных теорий являются классическая механика Ньютона, эволюционная теория Дарвина, теория относительности Эйнштейна. Любая научная теория, по мнению Эйнштейна должна отвечать следующим критериям: не противоречить данным опыта; быть проверяемой на имеющемся опытным материале; отличаться естественностью, логической простотой; содержать наиболее определенные положения; отличаться изяществом и красотой, гармоничностью; иметь широкую область применения; указывать путь создания новой, более общей теории, в рамках которой она сама остается предельным случаем. По своему строению теория представляет собой внутренне дифференцированную, но целостную систему знания, которую характеризуют логическая зависимость одних элементов от других, выводимость содержания теории из некоторой совокупности утверждений и понятий – исходного базиса теории – по определенным логико-методологическим правилам.

Теоретический и эмпирический уровни научного знания при всем своем различии тесно связаны друг с другом. Эмпирическое исследование, выявляя новые данные наблюдения и эксперимента, стимулирует развитие теоретического исследования, ставит перед ним новые задачи. Теоретическое исследование, развивая и конкретизируя теоретическое содержание науки, открывает новые перспективы объяснения и предвидения фактов, ориентирует и направляет эмпирическое исследование. Наука как целостная динамическая система знания может успешно развиваться, только обогащаясь новыми эмпирическими данными, обобщая их в системе теоретических средств, форм и методов познания. В определенных точках

развития науки эмпирическое переходит в теоретическое, и наоборот. Недопустимо абсолютизировать один из этих уровней в ущерб другому. Получение и обоснование объективно-истинного знания в науке происходит при помощи научных методов.

*Метод* – совокупность правил, приемов и операций практического и теоретического освоения действительности. Основная функция метода в научном знании – внутренняя организация и регулирование процесса познания того или иного объекта.

*Методология* определяется как система методов и как учение об этой системе, общая теория метода. Современная система методов науки столь же разнообразна, как и сама наука. Содержание изучаемых наукой объектов служит критерием для различия методов естествознания и методов социально-гуманитарных наук. В свою очередь методы естественных наук подразделяют на методы изучения неживой природы и методы изучения живой природы. Выделяют также качественные и количественные методы, однозначно детерминистские и вероятностные, методы непосредственного и опосредованного познания, оригинальные и производные и т.д.

Характер метода определяется многими факторами: предметом исследования, степенью общности поставленных задач, накопленным опытом, уровнем развития научного знания и т.д. Методы подходящие для одной области научного знания, оказываются непригодными для достижения целей в других областях. Методы, использовавшиеся на этапе становления научной дисциплины, уступают место более сложным и совершенным методам на последующей ступени ее развития. В то же время многие выдающиеся достижения явились следствием переноса методов, хорошо зарекомендовавших себя в одних науках, в другие отрасли научного знания. Например, в биологии успешно применяются методы физики, химии, общей теории систем. Обобщенные характеристики методов, выработанных в термодинамике, химии, биологии, дали толчок к возникновению синергетики. В самых разнообразных науках оправдали себя математические методы. Таким образом, на основе применяемых методов происходят противоположные процессы дифференциации и интеграции наук.

В теории науки и методологии научного познания разработаны различные классификации методов. Так, в типологии научных методов, предложенной В.А. Канке, выделены: индуктивный метод, который регламентирует перенос знаний с известных объектов на неизвестные и тесно сопряжен с проблематикой научных открытий; гипотетико-дедуктивный метод, определяющий правила научного объяснения в естествознании и основанный на определении соответствия научных понятий реальной ситуации; аксиоматический и конструктивистский методы, определяющие правила логических и математических рассуждений; прагматический метод, применяемый преимущественно в социально-гуманитарном знании метод понимания (интерпретации) явлений, основанный на установлении ценностного отношения между исследователем и миром культуры.

Различают также методы: 1. общие – методы, которые применяются в

человеческом познании вообще, – анализ, синтез, абстрагирование, сравнение, индукция, дедукция, аналогия и др.; 2. специфические – те, которыми пользуется наука: научное наблюдение, эксперимент, идеализация, формализация, аксиоматизация, восхождение от абстрактного к конкретному и т.д.; 3. практические – применяемые на предметно-чувственном уровне научного познания – наблюдение, измерение, практический эксперимент; 4. логические – доказательство, опровержение, подтверждение, объяснение, выведение следствий, оправдание, являющиеся результатом обобщения много раз повторяющихся действий.

Одновременно наблюдение, измерение, практический эксперимент относятся к эмпирическим методам, как и сопровождающие их доказательство или выведение следствий. Такие методы, как идеализация, мысленный эксперимент, восхождение от абстрактного к конкретному, являются теоретическими. Существуют методы, приспособленные преимущественно для обоснования знаний (эксперимент, доказательство, объяснение, интерпретация), другие направлены на открытие (наблюдение, индуктивное обобщение, аналогия, мысленный эксперимент). В целом методологические положения и принципы составляют инструментальную, технологическую основу современного научного знания.

Научное познание представляет собой отношение субъекта и объекта; обладает специфическим языком и включает в себя различные уровни, формы и методы: эмпирическое исследование (научный факт, наблюдение, измерение, эксперимент); теоретическое исследование (проблема, гипотеза, теория).

**3. Философские основания науки.** Включенность науки в систему культуры предполагает ее философское обоснование, фундаментом которого являются философские категории и идеи. В недрах философии возникли ключевые для науки идеи атома, причинности, необходимости и случайности, системности и структурности, целостности и т.п. Пространственно-временные представления, прежде чем были включены в науку, выступали предметом философской рефлексии. Эти и многие другие онтологические философские представления оказывали свое воздействие на научное познание.

В качестве философских оснований науки можно вычленить онтологические, гносеологические, методологические и аксиологические составляющие. На конкретном этапе развития науки на нее оказывают влияние не все эти основания, а лишь определенная их часть. К примеру, для науки Нового времени большое значение имело обсуждение в философии методологических проблем. Работы Ф. Бэкона, Б. Спинозы, Г.В. Лейбница стимулировали рождение методологических оснований науки, формирование методологической рефлексии над основаниями науки. Для классической науки XX в. были значимы гносеологические проблемы, раскрывающие специфику субъект-объектных отношений, а также проблемы понимания истины. Если классическая наука рассматривала истину как нечто неизменное, раз и навсегда данное, то неклассическая наука выявила грани

абсолютности и относительности истины, ее абстрактности и наглядности и т.д. Для современной постнеклассической науки интерес представляют аксиологические философские утверждения, проблемы соотношения ценностей и знания, этические проблемы. Таким образом, философские основания науки не следует отождествлять с общим массивом философского знания. Из обширного поля философской проблематики, возникающей в культуре каждой исторической эпохи, наука использует в качестве обосновывающих структур лишь некоторые идеи и принципы. Иначе говоря, философия по отношению к науке сверхизбыточна, ибо обсуждает не только проблемы научного познания. В то время наука влияет на развитие философии, вносит свой вклад в философские основания. В те периоды, когда наука выходит на исследование принципиально новых областей, философия, стимулировавшая прежний массив научных знаний, может тормозить развитие новых научных направлений. В этих ситуациях считал Вернадский, создавая учение о биосфере и ее переходе ноосферу, следует временно абстрагироваться от господствующих философских представлений, проявить к ним методологический скептицизм. Наука получает возможность вводить научные представления, которые еще не нашли должного философского обоснования. При этом возникает новая ситуация и для самой философии, ибо она должна пересмотреть свои прежние представления и учесть то новое, что вносит наука.

В философской литературе обращают внимание и на тот момент, что формирование и трансформация философских оснований науки требуют не только философской, но и специальной научной эрудиции исследователя: понимания им особенностей предмета соответствующей науки, ее традиций, идеалов и норм исследования. Поэтому процесс формирования философских оснований осуществляется путем адаптации идей, выработанных философией, к потребностям определенной области научного познания. Здесь возможна ситуация, когда философские идеи конкретизируются, уточняются, возникают новые категориальные смыслы. На стыке философии и науки возникает особый слой исследовательской деятельности – философия и методология науки.

*3.1. Методологические основания науки.* Наука, с одной стороны, автономна, но с другой – включена в систему культуры. Эти ее качества обусловлены ее основаниями. Выделяют следующие компоненты оснований науки: методологические, идеалы и нормы научной деятельности, научные картины мира, философские основания, социокультурные основания. Если первые три компонента оснований характеризуют автономность науки и ее специфику по сравнению с другими формами духовной культуры, то два последних компонента оснований раскрывают включенность науки в систему культуры.

Наука приобретает качество автономности лишь тогда, когда ее развитие начинает базироваться на собственных методологических основаниях. На ранних стадиях формирования науки в качестве оснований выступают философские положения. Это было характерно, к примеру, для

науки Древней Греции. В античной культуре научная деятельность была органично включена в систему натурфилософских представлений. В Новое время оформляются собственные методологические основания, позволившие науке приобрести самостоятельность как в постановке задач научного исследования, так и в способах их решения.

Методологические основания – это система принципов и методов научного исследования, на основе которых осуществляется процесс получения научного знания.

Одним из первых обратил внимание на «руководящие принципы» научной деятельности Р. Декарт. В работе «Рассуждение о методе» он вводит четыре основных принципа научной деятельности: никогда не принимать на веру то, в чем с очевидностью не уверен; разделять каждую проблему, избранную для изучения, на столько частей, сколько возможно и необходимо для наилучшего ее разрешения; начинать с предметов простейших и легко познаваемых и восходить постепенно до познания наиболее сложных; делать всюду перечни, наиболее полные, и обзоры, столь всеохватывающие, чтобы быть уверенным, что ничего не пропущено. В принципах была выражена суть научного подхода к изучению явлений природы. При этом для Декарта основополагающее значение имела интеллектуальная очевидность, вытекающая из аргументаций разума.

Г. Галилей видел существенную особенность науки в том, что она опирается не только на чувственный опыт, но и на «необходимые» доказательства. Если первое приобретается на основе наблюдения, то второе – это аргументы теоретического рассуждения, из которого выводимы те или иные следствия, подлежащие опытной проверке. Необходимость методологической рефлексии, обоснованиям введения методологических правил четко осознавал И.Ньютон. В начале третьей книги «Математические начала натуральной философии» он устанавливает ряд правил.

Первое правило выражает онтологическое допущение о простоте природы: не следует допускать причин больше, чем достаточно для объяснения видимых природных явлений. Это правило развивает принцип простоты У. Оккама, указывая на необходимость поиска простых объяснений. Второе правило выражает онтологическую идею единообразия природы: одни и те же явления следует, насколько возможно, объяснять одними и теми же причинами. Третье правило развивает онтологическое допущение о единообразии природы: свойства тел, не допускающие постепенного уменьшения и проявляющиеся во всех телах в пределах наших экспериментов, должны рассматриваться как универсальные. Четвертое правило: в экспериментальной философии суждения, выведенные путем общей индукции, следует рассматривать как истинные или очень близкие к истине, несмотря на противоположные гипотезы, которые могут быть вообразимы, до тех пор пока не будут обнаружены другие явления, благодаря которым эти суждения или уточнят, или отнесут к исключениям.

Данное методологическое правило в XX в. существенно уточнил В.И.



Вернадский, введя понятие «научного аппарата», состоящего, прежде всего, из эмпирических обобщений. Эмпирические обобщения, основанные на научных фактах, выражают исследуемое явление в его целостности и выступают незыблемой основой науки. Они по мере развития науки могут лишь уточняться, обогащаться, но не отбрасываться. Таким образом, наука развивается на основе методологических положений, принципов, правил, определяющих «технология» получения научного знания.

*Идеалы и нормы научного исследования* являются общими регулятивными принципами, выражающими ценностные и методологические установки науки: какова цель познавательной деятельности и каковы нормы ее осуществления? По своей структуре идеалы и нормы исследования являются системным образованием и включают в себя ряд составляющих.

*Идеалы и нормы доказательности и обоснования знания.* Наука существенно отличается от донаучных форм мышления доказательностью и обоснованностью, которые в разные периоды развития науки принимали различные формы выражения. В античной культуре доказательность и обоснованность вытекали из натурфилософских представлений и логического критерия непротиворечивости. Как известно, Аристотель относил закон логического непротиворечия к высшему началу познания. В Новое время, начиная с Галилея, вводится критерий опытной проверки.

Идеалы и нормы объяснения и описания научных фактов закрепляют условия описания и введения фактов в науку. Если, к примеру, классическая наука в качестве ведущего условия выдвигала требование объективности описания, исключения влияний субъекта, то в неклассической науке учитываются экспериментальные условия получения опытных данных, логические условия их интерпретации (принципы дополненности, непосредственности и т.д.). В квантовой механике было осознано, что как бы далеко ни выходили явления за рамки классического физического объяснения, все опытные данные должны описываться с помощью классических понятий. При этом учитывалось и то обстоятельство, что при анализе квантовых эффектов нельзя провести резкую границу между поведением атомных объектов «самих по себе» и их взаимодействием с измерительными приборами, которые определяют условия возникновения явлений.

*Идеалы и нормы построения и организации знаний.* В истории развития науки можно видеть применение аксиоматического метода построения организации знаний, что было характерно прежде всего для античной науки. Для современной науки характерно гипотетико-дедуктивное построение знания.

В целом систему и нормы исследования можно рассматривать как методологическую «сеть», которую научное сообщество «отбрасывает» на явления природы с целью получения нового знания. Идеалы и нормы регулируют условия получения нового знания, его описания и представления. Они закрепляются в тех или иных формах построения и организации знания, которые могут выступать для последующих исследователей в качестве эталона, к примеру, для Ньютона идеалы и нормы

построения знания были выражены евклидовой геометрией). Но как методологические основания, так и идеалы и нормы научного исследования претерпевают изменения по мере развития науки.

3.2. *Научная картина мира.* Научные картины мира представляли собой синтез научных знаний, на основе которого вырабатывается определенная модель мироздания. Цель научной картины мира – дать обобщенное представление о предмете исследования. В связи с тем, что многие науки изучают один и тот же объект, различают общую картину мира, вырабатываемую лидером естествознания, и специальные научные картины мира, формирует специальными науками – физической, биологической, химической и т.д.

Для формирования научной картины мира ключевое значение имеют вычленение фундаментальных объектов исследования и формы их движения; выявление типологии фундаментальных объектов и законов их взаимодействия; определение пространственно-временных структур исследуемой реальности. При этом учитывается тенденция перехода от атомарных объектов к системным и то, что принцип редукции сменяется принципом целостности, на основе которого проводится классификация фундаментальных объектов. Так, если объектом исследования является биосфера, то исходным фундаментальным объектом выступает биогеоценоз как элементарная неделимая целостность биосферы. Соответственно в качестве ведущих форм движения элементарных объектов выступают эволюционные процессы. Аналогичные изменения отмечаются и в изучении законов взаимодействия фундаментальных объектов. Для современного научного понимания таковыми являются законы организованности, в связи с чем возрастает значимость синергетических представлений. Существенные изменения происходят в понимании пространственно-временных структур исследуемой реальности. Если классическая наука вводит представление об абсолютности пространства и времени, то современная наука указывает на многомерность пространственно-временных структур, их качественные различия, обусловленность природой или иного объекта.

Фундаментальная значимость научных картин мира проявляется, прежде всего, в том, что их смена выражает коренные преобразования науки и ее можно рассматривать как качественные этапы развития науки. В этом аспекте выделяют механистическую научную картину мира, выражающую идеалы и нормы механистического миропонимания, и квантово-релятивистскую, в которой представлены системное видение мира и включенность в него человека в качестве наблюдателя, исследователя. Новые научные представления о мире вносят антропный принцип, синергетика, учение Вернадского о переходе биосферы в ноосферу. Научная картина мира ориентирует научное сообщество на ключевые проблемы, определяет, с какими объектами имеет дело наука. Так, в механистической картине мира ключевой была проблема механического движения, элементарным носителем которого выступало материальное тело, а в современной картине мира

ключевыми становятся проблемы самоорганизации. При этом, если механистическая картина мира и ее парадигма строились на разе принципа редукционизма, сводящего сложное к простому, то современная научная картина мира стремится включить принципы целостности и системности в арсенал парадигмальных принципов.

Формирование научной картины мира осуществляется не только как процесс внутринаучного характера, но и как взаимодействие науки с другими формами мировоззрения, культуры. Наука не может оставаться только в своих собственных пределах, ибо для ее развития необходима включенность в культуру. Философские размышления, религиозно-мистические откровения, художественные интуиции, несомненно, оказывают благотворное влияние на развитие науки, являются ее питательной основой.

**4. Философские основания науки. Наука и псевдонаука.** Философия науки – одно из ведущих направлений современной философии, рассматривающее в качестве своего основного предмета науку как эпистемологический и социокультурный феномен. Термин «философия науки» впервые был употреблен Е.Дюрингом в работе «Логика и философия науки» (1878). Этот термин в какой-то мере был эквивалентен понятию «наукоучение» и отражал связь принципов и методов самой науки с процедурами их философского обоснования. Современное содержательное наполнение этого термина связано с идеей о фундаментальном месте и роли науки в жизни общества, её особом мировоззренческом статусе, а также набором исторически сложившихся понятий, проблем и методов самой науки.

Современная философия науки представляет собой спектр теоретико-методологических программ, подходов и концепций, нацеленных на охват науки в её генетическом, социокультурном, структурно-морфологическом, институциональном, динамическом, функционально-прикладном, прогностическом и этико-аксиологическом аспектах. Тем самым философия науки нацелена на понимание природы науки, характера получаемого ею продукта – научных знаний, уяснения специфики научной методологии, и её универсальной роли в жизнеобеспечении обществ современного типа. Все эти выявляемые и разрабатываемые современной философией науки проблемные узлы, кроме того, нуждаются в этической рефлексии, которые позволяют увидеть науку как в свете позитивных, социально-значимых её достижений, так и в негативном свете: в опасностях, угрозах, рисках, которые наука принесла и может принести человечеству.

Первое представление о науке студенты получают при изучении общепhilosophического курса, науковедения, дисциплин фундаментального и конкретно-научного профиля. Но эти дисциплины репрезентируют науку только через конкретные стороны, сферы, грани её. Вместе с тем, наука представляет связную, имеющую собственную логику развертывания, институционально оформленную систему знаний и специфическую деятельность. В своем целостном виде наука как раз и предстает перед изучающими ее в рамках учебной дисциплины – философии науки.

Философия науки как учебная дисциплина знакомит с устоявшимися положениями из истории и теории науки, её структуры, формами и методами научного знания, закономерностями развития науки, спецификой научного творчества, регулятивами деятельности ученого и научного сообщества в целом. Особой задачей этой дисциплины является привитие студентам, магистрантам и аспирантам навыков научно-исследовательской работы, основ научно-методологической культуры. Наряду с этим, изучаемый материал в объеме учебной дисциплины «Философия науки» несет большую мирозренческую нагрузку, поскольку через усвоение норм и ценностей самой науки она позволяет сформироваться этосу будущего ученого как устойчивой совокупности профессиональных и моральных качеств.

Наряду с этим, важно обратить внимание, что данное направление современных исследований интегрирует в себе как философскую составляющую в виде принципов, предпосылок, методологических установок, так и конкретно-научное содержание, чаще всего обобщенное в картину мира. Философия же здесь выступает в качестве метафизического основания, с помощью которого обосновываются (закладываются) фундаментальные онтологические, гносеологические и методологические принципы, на которых «стоит» сама наука. В соответствии с этим выстраивается и структура «философии науки» как учебной дисциплины. Однако, прежде чем говорить о её теоретическом «срезе», необходимо проследить истоки и основные этапы её развития.

**5. Возникновение и развитие философии науки.** В XVIII – XIX вв. в Западной Европе начался процесс Просвещения, то есть придание особых «законодательных» функций человеческому разуму, способному дать рациональное миропонимание. Эта ситуация подвигла философское сообщество к уяснению наметившегося социокультурного сдвига, в котором наука начала занимать приоритетные позиции в познавательной и практической деятельности людей. Именно поэтому наука стала предметом особого внимания со стороны различных (философских) школ и направлений. С этим и связано зарождение философии науки.

В этих условиях история развития философии науки естественно связывается с ростом социальной значимости научного труда, приобретением им особого профессионального статуса и оформлением дисциплинарной структуры самой науки.

Первым направлением, в котором были обозначены контуры и задачи этой новой стези философских исследований, стал позитивизм. Позитивизм как самостоятельное направление философии и методологии науки возникает во Франции и Великобритании. Его крупнейшими представителями стали О. Конт, У. Уэвелл, Дж.С. Милль, Г. Спенсер, Э. Ренан. Сам термин позитивизм ввел в научный оборот основоположник этого направления Огюст Конт. Позитивизм как реакция на античную и новоевропейскую натурфилософскую метафизику и идеалистическую диалектику немецкой классической философии выработал свой ответ на вопрос о природе истины, её критериях и путях достижения. Если первые (натурфилософы) считали,

что истина добывается дискурсивно-умозрительными средствами, то есть сама философия как высший вид знания способна её обеспечить, то позитивизм требовал переориентировать весь познавательный процесс на эталон конкретно-научного познания. Развернув критику натурфилософской и абстрактно-идеалистической систем за отвлеченность и теоретическую односторонность в их интерпретации реальности, позитивизм сам впал в другую крайность, гипертрофировав значение эмпирических методов в структуре познавательной деятельности. Основное кредо позитивистской философии было выражено формулой О. Конта «Наука сама себе философия». Оценивая первоначальный этап развития позитивизма, следует обратить внимание на то, что его влияние, в конечном итоге, определяется социокультурными условиями конкретного народа.

Следующим шагом в развитии философии науки, формирования её предмета и методологического инструментария стал марксизм. Здесь наука предстает как специфическая, относительно самостоятельная, дифференцированная сфера человеческого труда, институциональная форма деятельности. «Всеобщим трудом, – писал К.Маркс, – является всякий научный труд, всякое открытие, всякое изобретение. Он обуславливается частью кооперации современников, частью использованием труда предшественников. Совместный труд предполагает непосредственную кооперацию труда индивидуумов». В понимании К.Маркса предметом науки выступают природа, социум, человек. Но поскольку человек наделен сознанием, то последнее рассматривается им не только в аспекте абстрактно-категориальном, но и в аспекте практическом – предметно-преобразующей перспективе его, сознания, жизни. Методом, который направлен на отыскивание и теоретическое объяснение закономерных связей в названных предметных областях, является, по мнению К. Маркса, универсальный диалектический метод. Изучающим философию науки следует обратить внимание, что всеобщий диалектико- материалистический метод позволяет рассматривать не каждую предметную сферу по отдельности, а объединяет их новую объективно-категориальную целостность – материальное производство.

Однако, было бы неверно думать, что марксово понимание науки тождественно голой теоретической рефлексии над материально-производственной деятельностью. Все дело в том, что этим не ограничивается дело науки. Маркс видел, что наука имеет и внепроизводственные цели, а, значит, важнейшей её задачей должна стать задача по формированию гуманного человека. Наконец, его понимание науки ценно и тем, что наука рано или поздно с необходимостью превратится «в непосредственную производительную силу» и не в последнюю очередь потому, что она является особой областью духовного производства.

Новый сюжет в развитии философии и методологии науки связан с творчеством В. Дильтея и Баденской школы неокантианства (В. Виндельбанд, Г. Риккерт и др.). В своём стремлении критически преодолеть позитивистскую и марксистскую трактовки науки, они высказали ряд

принципиальных соображений, касающихся предметной специфики и методологических ориентаций науки.

Ключевым понятием в философских построениях В. Дильтея служит понятие «жизнь». В нём он выделяет два аспекта: первый – взаимодействие живых существ, относящихся к природе; второе – взаимодействие личностей в обществе в определённом социокультурном контексте. В предмете науки «жизнь» хотя и представляется как целостность, тем не менее, дифференцируется на естественный и гуманитарный блоки изучения. «Науки о природе», изучающие естественную сторону предметов, нацелены на объяснение законов, раскрытие сущности всякого природного объекта или процесса. Дильтей считал, что эти науки движутся по пути восхождения от частного к общему.

В противоположность им «науки о духе», связанные с процедурой понимания, обеспечивают уяснение смысловой стороны потока человеческой жизни. В центре «наук о духе» должна стоять герменевтика в первоначальном значении – искусство толкования Библии и других литературных текстов, а в дальнейшем – метод и методология гуманитарного познания как такового. Сам метод понимания (герменевтика) двумасштабен: с одной стороны он направлен на понимание содержания собственного внутреннего мира исследователя, а с другой – он обращён к внутреннему миру «другого», «чужого», представителя иной культуры и иной эпохи. Принято считать, что основной заслугой Дильтея является разработанный и введённый в научный оборот метод понимания (вживание, сопереживание, эмпатия) уникальных феноменов культурно- исторического процесса.

Следуя в русле дильтеевских идей, представители Баденской школы неокантианства разрабатывали методологическое оснащение наук, занятых изучением природных и социальных явлений. В отличие от Дильтея они полагали, что водораздел между науками пролегает не в предметной, а в методологической плоскости. Один класс наук – исторических или «наук о культуре» опирается на идеографический подход, акцентирующий внимание на индивидуальности и неповторимости всякого объекта – как единого уникального целого. Другой класс наук – «наук о природе» – использует естественно-научную методологию, т.е. номотетический метод (от греч. номотетике – законодательное искусство), который фиксирует общие, повторяющиеся, регулярные свойства изучаемых объектов, пренебрегая их индивидуальными параметрами. Отсюда – задача номотетических наук (физики, биологии и др.) сформулировать законы и соответствующие им общие понятия. В рамках «наук о культуре» (история, философия, филология и др.) была намечена своя методологическая программа, которая брала в расчёт как весь объём уникальных черт и особенностей объекта, так и каждое уникальное индивидуальное событие, соотнося его со шкалой всеобщих культурных ценностей. Высшей ценностью является культура, а также просвещение, гуманизм. Науки о культуре, по мнению Г. Риккерта, обязаны ответить на фундаментальный вопрос социального познания: идёт ли речь о прогрессе или регрессе в понимании жизни человечества? Те события,

которые ведут «к повышению ценностей культурных благ», свидетельствуют о прогрессе жизни общества и наоборот.

Заслугой этих школ вполне правомерно можно считать введение в философию науки социо-гуманитарной проблематики, которая требует отличных от естественных наук средств и методов своего разрешения.

Дальнейшая эволюция идей в философии науки связывается с деятельностью так называемого Венского кружка, основанного в 1922 г. М. Шликом на кафедре философии в Венском университете. В него входили Р. Карнап, О. Нейрат, Ф. Вайсман, К. Гёдель, Ф. Кауфман и др. Главной целью этих учёных было создание программы объединения научных знаний о мире в свете переосмысления традиционных максим (принципов) метафизики. С точки зрения представителей Венского кружка, единство знаний достижимо на фундаменте логики. Оно состоит: 1) из установки на достижение единства знаний; 2) признания единства языка (в частности, совершенного языка науки) главным условием объединения научных законов в цельную систему; 3) признания осуществимости единства языка при помощи процедуры редукции всех высказываний научного порядка к языку протокольных предложений; 4) тезиса о единстве знаний, как на теоретическом, так и на практическом уровнях их формирования. Представители Венского кружка также выдвинули критерий проверки любых высказываний на объективно-научное содержание. Данный критерий предполагает процедуру сведения содержания высказываний к эмпирическим фактам, а, значит, отделение или исключение из научного знания любых метафизических допущений.

Следующим крупным этапом в дисциплинарном становлении философии науки стал «критический рационализм» К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, которые, в отличие от представителей Венского кружка, анализировали не научные высказывания, а саму науку как целостную, динамично развивающуюся систему. Если кратко охарактеризовать вклад представителей критического рационализма в развитие философии науки, то он состоит в следующем: 1) поскольку любое эмпирическое высказывание обусловлено теми или иными теоретическими положениями, то невозможно абсолютизировать опытные данные и отделить их от самой теории, как того хотели М. Шлик и его последователи; 2) наука как целостное явление (в единстве эмпирического и теоретического «пластов») требует к себе разносторонних исследовательских подходов: историко-научного, методологического, логического, социо- культурного, психологического и т.п.; 3) наука в рамках «критического рационализма» представляется как динамический процесс, в ходе которого критически переосмысливаются научные достижения, развиваются, перестраиваются теории, появляются принципиально новые научные гипотезы и положения; 4) заслугой критических рационалистов (в частности Т. Куна) является обоснование взгляда о том, что развитие науки есть не эволюционный, кумулятивный (накопительный) процесс, а процесс дискретный, скачкообразный, единство которого нарушается происходящими время от времени научными революциями; 5) на каждом историческом этапе сообществом ученых,

объединенных единым стилем мышления, вырабатывается определённая парадигма. Парадигма – это эпистемологическая, логическая, аксиологическая структура, которая предопределяет модель постановки проблем, их решения, а также способность проверки и обоснования полученных данных; 6) отмечается, что в развитии любой научной парадигмы имеются два фазиса: начальный период «нормальной науки», когда парадигма обеспечивает накопление, упорядочивание и трансляцию знаний, и последующий период революционных потрясений, слома господствующей парадигмы и зарождение идейных предпосылок для появления новых парадигм; 7) история развития науки – это история борьбы и смены «научно-исследовательских программ», как генетически связанных совокупностей теорий, рациональное единство которых опирается на онтологические и методологические постулаты, а её «защитный пояс» – теории и вспомогательные конструкции (И. Лакатос).

В отечественной философии науки активно разрабатывалась концепция методологии науки (В.С. Стёпин, В.С. Швырёв, П.Ф. Юдин, В.И. Шинкарук, П.В. Копнин, С.Б. Крымский, Б.А. Парохонский, В.И. Кузнецов и др.). Для этой традиции характерен подход, согласно которому научное познание рассматривалось как исторически меняющаяся деятельность, которая детерминирована как характером самих исследовательских объектов, так и социокультурными условиями, ценностными универсалиями, свойственными определённому этапу развития цивилизации.

Особый идейный вклад в развитие философии науки внёс выдающийся учёный XX века, наш соотечественник В.И. Вернадский. Будучи ярким представителем конкретных естественных наук, он вместе с тем разрабатывал концепцию науки как особого социального института и явления культуры, и внес огромный вклад в создание современной универсальной картины мира. Таким образом, «философия науки» как область философских знаний прошла двухсотлетний путь своего развития и существенно раздвинула представления о самой науке, о характере научной рациональности, о структуре языка науки и логики развёртывания научных знаний. Кроме того, «философия науки» обнаружила себя в роли постоянного логического ориентира для науки и в качестве её саморефлексии и самооценки.

**6. Предметная сфера философии науки.** В современной философии науки существует несколько точек зрения по вопросу о предмете этой самостоятельной области философского знания. Среди них можно выделить следующие: 1. Философия науки занимается исключительно выработанной общенаучной картины мира, которая основана на важнейших научных теориях и концептуально совместима с ними. 2. Философия науки есть дисциплина, связанная с выявлением предпосылок научного мышления, реконструкцией тех оснований, которые определяют выбор учёными своей проблематики. 3. Философия науки предстает в виде своеобразной анатомической области знания, которая занята анализом и уточнением внутреннего содержания всякой научной теории: от исходных принципов до



эмпирических и прикладных моментов.

Рассматривая проблему предмета этой дисциплины, нужно указать на то, что она возникла как ответ на потребность осмыслить социокультурные функции науки в условиях перманентно развертывающейся и расширяющей свои границы НТР. Эта молодая и самостоятельная дисциплина, стала «на ноги» в полный рост во второй половине XX века, в то время как идеи, заложенные в основу этой дисциплины, выдвигались на протяжении двух столетий до этого.

«Предметом философии науки являются общие закономерности и тенденции развития научного познания как особой деятельности по производству научных знаний, взятых в их историческом развитии и рассматриваемых в исторически изменяющемся социокультурном контексте». Говоря о предметной ориентации философии науки, следует указать на то, что ее предмет отчасти пересекается с предметом науковедения, наукометрии и социологии науки. Как известно, науковедение изучает общие закономерности развития и функционирования науки, но она, как правило, тяготеет к процедурам описательного характера и глубоко не проникает в сущность большинства проблем науки.

В свою очередь наукометрия – это область статистического изучения динамики информационных массивов науки, потока научной информации. Традиционно социология науки проясняет взаимоотношения науки как социального института со структурой общества, которая представляет собой набор различных институтов и взаимоотношений между ними.

Философа же науки интересует сам процесс научного творчества, «алгоритм открытия», динамика развития научного знания, эвристические возможности и границы разнообразных методов исследовательской деятельности. Иначе говоря, философия науки предстает в виде рефлексии над наукой, тем самым усиливая и расширяя возможности научной рациональности.

Рассматривая вопрос о специфике философии науки нельзя обойти вниманием и тот круг проблем, которые разрабатываются в рамках этой дисциплины. К такой сквозной проблематике относятся: проблема построения целостной научной картины мира; изучения динамических и статистических закономерностей; анализа науки в ее связи с эмпирическими данными; уяснения мировоззренческих и социокультурных факторов, сопровождающих развитие науки; проблема критериев научности; проблема этических норм и идеалов науки, а также ответственности ученых за последствия использования результатов своей деятельности.

Таким образом, целью учебной дисциплины «Философия науки» является предельно возможная интеграция всего спектра вопросов от историко-научных до проблемных знаний в единую систему. Поскольку современная философия науки претендует на то, чтобы стать мостиком между естественнонаучным и гуманитарным знанием, то ей присуща такая важная функция как общекультурная. Для того, чтобы понять, в чем она состоит, нужно представить те многосложные связи, в которые включена

наука в современном постиндустриальном (информационном) обществе. Теперь более или менее прояснены связи науки с производством, собственно экономикой и нетрадиционными формами религий, наконец, военно-промышленным комплексом, а, значит, возникает необходимость в интерпретации науки как явления системного, целостного, динамического обладающего собственной логикой развертывания, но встроеного в «алгоритм» бытия культуры. Поэтому, изучение данной дисциплины ведет к наиболее полному формированию образа науки в отличие от узко профессионального подхода, в котором не представляется возможным артикулировать науку как целостный и уникальный феномен и определить ее место в жизни современного общества.

В ходе истории человечество не раз сталкивалось с необычными и неизвестными явлениями и процессами, пытаясь их объяснить то с помощью научных доводов, то, прибегая к так называемым ненаучным методам. Когда человек не имеет достаточных инструментов для досконального исследования нового явления, он пытается его объяснить, используя научные доводы, а если ему не удастся найти научное объяснение, то он продолжает строить свои догадки и искать ответы в других, не научных теориях, которые всегда могут объяснить все. Одно дело – принимает он эти ответы за истину, или, сомневаясь, продолжает искать другие, более похожие на истину. В этом процессе поиска важна его мировоззренческая составляющая и способность человека отличать истину от лжи. Для человека не имеющего необходимых знаний это сложно сделать, однако он неосознанно к этому стремится. Человек по природе своей не может смириться с тем, что он не способен что-то понять или объяснить и, именно, поэтому возникли ненаучные способы объяснений неразгаданного, неизвестного. Например, причин возникновения землетрясений древние люди не знали, и придумали разумное объяснение, исходя из того, в чем они не сомневались – Земля держится на трех китах.

Древние люди предположили, что киты устают и меняются местами – Земля начинает качаться, и от того бывают землетрясения. Наука как область знаний и деятельности человека появилась, когда человек научился отделять рациональное знание от вымысла – мифов, легенд, верований. С самого своего зарождения науке пришлось свой путь прокладывать среди незнания и заблуждений, слепого верования и догм, бороться с уже существующим мировоззрением людей. Ненаучное знание либо отступало, столкнувшись с доводами науки, либо наоборот сопротивлялось, превращаясь в антинауку.

Помимо научной картины мира существует еще более глубокая систематизация знаний – мировоззрение. Частная отдельная теория, не может в принципе затрагивать мировоззрение. Другое дело, если она является фундаментальной. Тогда столкновение этих систем неизбежно, что приводит к другому осознанию мира целым человечеством. Так было во время возникновения теории гелиоцентрической картины мира. Алхимия была в то время наукой, а теории Коперника и Галилея нет.

Наука в средние века сама стала «антинаукой»: объясняя рациональным способом процессы, происходящие в природе, она тем самым подрывала многовековые догмы церкви, прочно укоренившиеся в сознании людей. Церковь на основе догматов веры прекрасно справлялась на протяжении многих веков с объяснением основ мироздания. Оба – и представители веры, и Галилей были убеждены в том, что опасности подвергаются высшие ценности, и что их необходимо защищать. Церковь была убеждена в том, что принятие новой теории приведет к изменению мировоззрения, и представители веры не видели к этому веских оснований, и таких причин, по их мнению, ни Галилей, ни Коперник указать не смогли. Хотя некоторые утверждения Коперника с современной точки зрения лженаучны, и солнце не является центром вселенной, – но и в этом случае, не только верное и правильное знание Коперника, а также его заблуждения дали огромный толчок для дальнейшего развития правильного миропонимания.

Может быть, и само существование антинауки тоже в чем-то полезно для истинной науки, если постоянно напоминает нам и о том, что не известно науке или не до конца изучено, и о том, что не все наши теории являются фундаментальными, способными дать научное объяснение любому явлению в окружающем мире.

Если рассматривать состояние науки на каждом отрезке истории, то можно видеть, как изменяются представления человека о науке и научных методах познания. Приобретая новые знания об окружающем мире, человек какие-то теории отвергает, получая взамен их более совершенные. Но все равно остаются пустые ниши в знании, и поэтому существуют ненаучные подходы решения «непонятного».

**7. Борьба с антинаукой в современном мире.** В современном мире существует большой процент малограмотных или не до конца образованных людей, со временем забывших то, чему их учили в школе, но которые также хотят получить ответы на свои вопросы об устройстве мира. А так как поход к гадалке или чтение гороскопа, занимает меньше времени, чем поиск ответов в научных книгах, то, можно не сомневаться в том, что псевдонаука останется постоянным спутником науки до тех пор, пока общество не придет к «золотому веку» всеобщей грамотности и общей образованности. Например, астрологию (как когда-то алхимию, а сегодня уфологию, оккультизм, учение о реинкарнации, парапсихологию) нельзя назвать лженаукой, т.е. не все лженауки имеют отношение именно к лженауке как противоположности науки истинной.

Лженаука и псевдонаука отличаются друг от друга тем, что последняя не претендует на звание науки, а выступает именно как форма ложного познания. Среди псевдонаук различают также сциентизм-антисциентизм (чрезмерный энтузиазм веры в силу науки, выражающийся в навязывании вненаучным областям культуры «научных» моделей и рецептов; непомерные претензии технократов, слепо уповающих на всемогущество и чудотворство науки и техники, или наоборот, чрезмерная боязнь науки, ее возможностей и

средств). У псевдопознаний нарушена логика познавательного процесса, то есть они только имитируют поиск истинного знания. Поэтому и методы борьбы с таким явлением должны быть иные, чем в первом случае. Должно быть, самое главное в том, что лженаука или антинаука выступает реальным конкурентом науки классической, традиционной, науки соответствующей своему назначению. Тем самым лженаука оттягивает на себя как внимание потенциальных спонсоров, так и дискредитирует последнюю в глазах общественности и власти.

Особая способность антинауки к выживанию обусловлена тем, что она умеет себя продавать, а наука, как истинная ценность, «не нуждается в рекламе», т.е. наука сама за себя и слова-то сказать не может и не умеет этого делать. Сейчас этот опыт ей приходится набирать «с нуля». Но науке мешает сознание своей исключительности. И у некоторых ученых это вызывает удивление на фоне того, что «религии, искренне верящие, что они владеют абсолютной истиной, тем не менее, считают своим долгом вести миссионерскую деятельность». «В сложившейся к началу XXI в. экономической ситуации наука опять вынуждена себя активно продавать. Это объективно. Но именно не должна, а вынуждена. Да, сознание собственной исключительности, чувство собственного достоинства мешают науке (по крайней мере, в России, но не везде) продаваться эффективно. Но ни первое, ни второе не являются недостатками науки!» Это убеждение большинства ученых, которые свято в него верят. Таковы две точки зрения на эту проблему. К сожалению, лженаука подчас приносит деньги, и она уже превращается в бизнес. И по этой причине значительные финансовые потоки направляются в тот сектор, который реально не может дать ничего, кроме быстрого оборота средств, обусловленного склонностью людей участвовать во всякого рода сомнительных шоу. Науку пока еще спасает то, что за 11 лет, обучаясь в школе, ученики усваивают, что антинаука – это лженаука под разными масками, и наука – это всегда хорошо, а лженаука – плохо. Большинство же людей никогда не задумывается над этим, но пассивно поддерживает науку. Хотя на самом деле, они не способны отличить лженауку от науки, а потому принимают на веру любой антинаучный факт, если при его описании был использован наукообразный язык с примесью известных и малоизвестных научных терминов. Для опровержения антинаучных исследований и сомнительных фактов от ученых требуется проведение научной экспертизы, тщательного разбора аргументов, проверки самого факта и поиск данных по затронутой теме, а также адаптация полученных экспертных материалов для того, чтобы слушатели или читатели поняли, в чем дело.

Таким образом, ученые постоянно призваны соблюдать правила научной этики, а другая сторона – псевдоученые, не имея достаточной квалификации, не затрудняют себя изысканием строгих и формально правильных аргументов, так как это требует затрат времени и средств.

Основная цель науки – проводить собственные трудоемкие исследования, а не только и не столько заниматься опровержением

сомнительных фактов. Но, не смотря на высочайший авторитет науки в нашей стране в прежние годы, он был значительно утерян за последние 10-15 лет. Поэтому есть основания думать, что усиление пропаганды научных результатов, поможет вернуть науке то, что ей полагается по праву: средства, уважение, внимание общества и государства. Но остается неуверенность – что методами пропаганды можно одержать победу над таким серьезным противником, как антинаука. Публикаций, посвященных борьбе с антинаукой в настоящее время очень много, и для понимания феномена антинауки необходимо проведение тщательного анализа ее типов, сил, которые ее поддерживают, потребностей, которые она удовлетворяет, социальных предпосылок к ее возникновению – а это огромная работа, выходящая за рамки курсовой работы. Сегодня уделяется большое внимание антинауке и, по моим представлениям, даже большее, чем науке. Размах антинаучной деятельности достиг таких пределов, что для борьбы с ней при Президиуме РАН создана Комиссия по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований. Ее первое публичное представление состоялось 16 марта 1999 г. на заседании Президиума РАН. Следует также упомянуть о Международном научном конгрессе «Наука, антинаука и паранормальные верования», который прошел 2-4 октября 2001 г. под эгидой РАН, Межрегионального (Российского) Гуманистического Общества, Комитета по научному расследованию заявлений о паранормальных явлениях (США), и Философского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

Президиум Российской академии наук опубликовал экстраординарный документ – «Не проходите мимо! Научным работникам России, профессорам и преподавателям вузов, учителям школ и техникумов, всем членам Российского интеллектуального сообщества». От позиции и действий каждого научного сотрудника сегодня зависит духовное здоровье нынешнего и будущего поколений», – говорится в обращении, и оно разослано всем возможным адресатам в стране. На столь крайнюю меру Академия наук решилась не случайно. Что обеспокоило президиум РАН? В своем обращении к коллективному разуму нации президиум Академии ставит две проблемы. Первая из них – это широкое и беспрепятственное распространение мистических верований – астрологии, шаманства, оккультизма, шабаш колдунов, магов, пророков. Вторая проблема – это торсионные генераторы и другие бессмысленные проекты. Но о колдунах и астрологах наслышан каждый, а что такое торсионные генераторы, и почему с ними нужно бороться – знают единицы. Даже и те преподаватели в школах и ВУЗах, к кому обращено это послание и кого призывают бросить все силы на борьбу, на самом деле, очень мало что об этом слышали и еще меньше знают по существу проблемы подобных генераторов. Ни о какой борьбе не может идти речь, если, практически, не известно: с чем, именно, нужно бороться? и зачем это каждому делать? т.е. призывы к традиционной защите науке в данном случае совершенно не действенны, так как они убедительны только для тех, кто предрасположен к принятию научной картины мира. Попробуем разобраться в данном вопросе поподробнее. Если

в первом случае эксплуатируется, именно, доверие людей, их вера в исцеление или облегчение страданий, наполнения их жизни тем или иным смыслом, то более существенной здесь является не научная, а этическая составляющая. А во втором случае – более вредными могут оказаться рассуждения о микролептонах и торсионных полях и т.п., построенные на знаниях математики и физики, полученных еще в школе. И здесь происходит подмена истинного знания лженаучным. Поэтому прежде всего следует ответить на вопрос: Что такое наука и научное знание и чем от нее отличаются лженаука и лженаучное знание?

**8. Понятие науки и научного знания.** Наука – сложное явление общественной жизни; ее основным назначением является получение объективных знаний о мире. По энциклопедическому определению наукой называется сфера человеческой деятельности, функция которой – выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности; одна из форм общественного сознания; включает как деятельность по получению нового знания, так и ее результат сумму знаний, лежащих в основе научной картины мира. Непосредственными ее целями являются описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности, составляющих предмет ее изучения, на основе открываемых ею законов. Итак, науку принято определять как высокоорганизованную и высокоспециализированную деятельность по производству объективных знаний о мире, включающем и самого человека, как рациональную деятельность, направленную на постижение мира, в котором мы живем. И основным требованием к научному знанию является требование к его истинности.

В современной методологии истинность является, как бы идеальной целью, так как то, что считается доказанным и объясненным в данный момент, в дальнейшем может потребовать дополнительного изучения. Истинность – это такое требование к научному знанию, которое должно напоминать исследователю к чему он должен стремиться, и это требование должно не позволить ученому свернуть с правильного пути получения знаний. Поэтому выделяют более четкие характеристики, которые должны быть присущи научному знанию – это проблемность, обоснованность, интерсубъективность и системность. Проблемность предполагает в себе возможность выделить область неизвестного в исследуемом предмете с помощью способов и методов имеющихся у субъекта познания. Обоснованность требует от ученого обязательной аргументации в пользу полученного знания: его логическая непротиворечивость; согласованность с уже ранее имевшимся знанием; эмпирическая проверяемость, непосредственно связанной с опытом. Системность предполагает упорядоченность знания как внутри отдельно взятой научной отрасли, так и в науке в целом, и в научной теории. Обратимся к истории развития науки, чтобы понять суть проблемы, и понять: чего мы достигаем, развивая науку? Поставим вопрос несколько иначе: может ли современная наука стать истинной в последней инстанции, и тем самым исключить само

существование понятия антинаука? Ответ на данный вопрос тесно связан с решением основного вопроса гносеологии: «Познаваем ли мир?». Из этого следует, что вопрос не решен окончательно, и деление знания на научное и ненаучное это только отнесение его к термину – чему соответствует понятие наука в современном мире. Конечно, если рассматривать знание как антинаучное, лишь потому, что оно не соответствует тем критериям науки, которые установлены в мире. Сам факт существования непознанного дает пищу для антинауки, а вопрос: несет ли антинаука в себе какое-то знание? – еще далек от своего решения. Существует множество направлений в философии, которые придерживаются самых различных взглядов на вопрос о познаваемости мира. Идеалисты считают мир порождением высшего разума, а разум всегда иррационален. Кантовский агностицизм, заключается в том, что вещь существует для нас и существует сама по себе. Принципиально различно. И сколько бы мы не проникали в глубь явления, по мнению идеалистов, наше знание о предмете будет все равно отличаться от того, чем он является нам и что существует на самом деле. Это бесконечный процесс – границы опыта непрерывно расширяются, но границы познанного не могут исчезнуть, как не может исчезнуть сам горизонт. Среди идеалистов распространен также скептицизм. Хотя скептики выражают сомнение в достоверности научного знания, но не отрицают принципиальной познаваемости мира. «Нет познания без проблемы, и нет проблемы без сомнения». При обосновании этой концепции обычно ссылаются на известную легенду, согласно которой Зенон в ответ на вопрос, почему он сомневается во всем, нарисовал два неравных круга и, указывая сначала на большой, а затем на малый, сказал: «Этот большой круг – мои знания, тот малый – ваши. Все, что за пределами кругов, – область неизвестного. Согласитесь, что граница соприкосновения моего знания с неизвестным больше, чем ваша. Вот почему я сомневаюсь больше, чем вы». Научное знание также предполагает наличие сомнения – оно может быть плодотворным и вести к новым взглядам на мир. Среди материалистических концепций различные взгляды исторически связаны с новыми научными открытиями и появлением новых задач. С развитием Ньютоновой механики материалисты, распространив ее законы на все явления, пришли к выводу, что мир познаваем в ближайшем будущем – в результате чего появилась концепция об окончании физики, а в последствии – всей науки. Познать – значит раскрыть сущность предмета. А если считать сущность всех предметов как проявление свойств, описываемых классической механикой, применяемой к планетарной модели атома, то мир можно считать познанным, ведь все остальные связи – проявление уже изученных.

И с появлением новых более качественных методов исследования человек открыл для себя еще нетронутые горизонты знаний, тем самым, убедившись, что устройство микромира является настолько сложным как для его описания, так и для понимания сущности изучаемого явления, что даже «завершенные теории» имеют предел применимости. С другой

стороны, завершенность теории часто связывают с полнотой или неполнотой аксиоматической модели, на основе которой построена данная теория. Иногда говорят о том, что, чем шире круг охватываемых данной теорией явлений, чем меньше постулатов в ее основании, тем полнее ее завершенность – хотя это и не всегда правильно. На самом деле, полнота или неполнота аксиоматической модели не зависит напрямую от количества постулатов, а определяется с помощью других специальных критериев.

Важно понять, что наука, по сути, и оперирует теми самыми «законченными теориями», применимыми, как уже было сказано лишь к определенным явлениям, за пределами которых данная теория теряет свою эффективность. В этом контексте имеет смысл поставить вопрос о границах применимости физических теорий и научных ошибках, т. е. кратко теперь коснемся вопроса: чем отличается лженаука от ошибок в науке и существует ли между ними связь? Действительно, если со стороны официальной науки не последовало немедленного опровержения сомнительного антинаучного исследования, то создается впечатление, что наука бессильна объяснить данное явление, а ее молчание часто расценивается в обществе либо как факт молчаливого признания своих ошибок, либо как факт одобрения подобных исследований и согласия с представленными результатами, иначе говоря, попытаемся понять: где искать границу между наукой и антинаукой, и как отличить антинауку от ошибок в науке? Вопросам разграничения научного творчества и ошибок в науке от лженауки посвящены работы А.М. Хазена.

В науке существуют как неопровержимые утверждения, так и ошибки, которые при своем возникновении и при дальнейшем развитии науки были, есть и останутся только ошибками. Их ошибочность является абсолютной истиной потому, что относится к областям применимости проверенных теорий. Наука, как это уже было отмечено, пользуется завершенными теориями и сразу становится понятным, что корни антинауки следует искать в какой-то иной сфере, а не среди ошибок науки. И эти ошибки сами по себе не есть лженаука и не могут быть ею. С одной стороны, «представления или модели, развиваются и видоизменяются с каждым открытием», а с другой – существование ошибок физической теории вне границ ее применимости не дает пищи для лженауки. То есть в науке установленные факты неизменны, соотношения только уточняются с развитием науки, и мы теперь можем поставить вопрос несколько иначе: как рождаются заблуждения и как отличить научную истину от заблуждения? По мнению академика А.Б. Мигдала, опасность для науки представляют догматизм и верхоглядство – это две грани лженауки. Заблуждения рождаются тогда, когда ученый не способен отказаться от установившихся представлений, и от его позиции зависит выбор направления поиска, т.е. абсолютизация представлений сегодняшнего дня приводит к тому, что в науке может быть утрачен элемент прогнозирования будущих исследований. Также существует другое заблуждение – будто ценность научного открытия измеряется тем,



насколько оно ниспровергает существующую науку. В отличие от догматиков, верхогляды абсолютизируют не факты и соотношения, а свои непроверенные догадки, не считаясь с фактами и соотношениями. Либо, наоборот, толкования фактов и соотношений, т.е. свои представления они основывают на сознательно упрощенной картине явления. К счастью, «у науки есть свойство самоочищения – обратная связь, обеспечивающая устойчивость. После нескольких неудач и догматики, и верхогляды перестают влиять на развитие науки». В качестве примера отказа от привычных представлений в физике обычно приводят теорию относительности, которая возникла в результате пересмотра интуитивного понятия одновременности, существовавшего сотни лет. Возьмем другой пример. Классическая механика исходит из предположения, что явления можно описывать, задавая координаты и скорости макроскопических объектов. Но потребовался отказ от этого предположения при попытке распространить классическую механику за пределы области ее применимости, т.е. на объекты микромира. При этом возникла новая теория – квантовая механика, которая в области своей применимости отказалась от предположения, что явления микромира можно описывать, задавая координаты и скорости частиц.

На этом примере достаточно отчетливо видно, что значительность научной революции проявляется в ее созидательных возможностях, в том, какой толчок она дает развитию науки, и какие новые области открывает, т.е. стабильность – это важное свойство науки и главное требование «принципа соответствия». Согласно этому принципу – каждая новая теория должна переходить в старую в тех условиях, при которых старая была установлена.

**9. Понятие антинауки и антинаучного явления.** Казалось бы, «принцип соответствия», обеспечивая преемственность теорий и стабильность науки должен совместно с принципами научного познания быть гарантом науки, защищающим ее от нашествия антинаучных теорий. На самом деле это так и есть. Существует очень опасная тенденция со стороны антинауки – стремление войти в науку и получить признание с ее стороны. Но антинаука не имеет общих интересов с наукой в такой области человеческой деятельности, как сохранение накопленных фундаментальных знаний, так как с самого своего зарождения не была предрасположена к принятию научной картины мира. Это ее важнейшее свойство и ее отличие от науки. Если науку считать проводником объективного, рационального знания, то антинауку можно считать либо как деятельность, направленную против производства объективного знания, либо как сферу человеческой деятельности, основной функцией которой является выработка необъективных знаний. В наши дни активно развиваются оба направления. Первое из них большей частью проявляется в вопросе противостояния сциентизма-антисциентизма или разного рода давления на истинную науку (например, гонения на генетику в период лысенковщины). Антинаука здесь выступает либо в качестве проводника страха перед наукой, либо, что еще

хуже, является проводником нечистоплотных целей людей, ее поддерживающих. Вторая трактовка этого понятия охватывает гораздо больший круг вопросов, и круг антиученых гораздо более широк – от апологетов церкви до шарлатанов, называющих себя учеными. В антинауке знание направлено на удовлетворение потребностей сегодняшнего дня, которые постоянно меняются, и как следствие – все ее остальные качества или свойства соотносятся с этой функцией: способность к быстрой смене своих интересов и адаптации их к изменившимся условиям в обществе; особая способность к выживанию (многоликость, маскировка под научное знание, сверхактивная предприимчивость, амбициозность); нетерпимость.

Еще одной характерной чертой антинауки является то, что она не образует знание, а представляет пестрый набор разрозненных отрывочных сведений и фактов, изолированных явлений, т.е. чужда идеям просвещения. Вместо просвещения антинаука занимается посвящением в тайны, и при таком подходе не требуется от сообщаемых ею фактов и исследований особой достоверности и доказуемости. Это только из уважения к науке все подобные явления объединяют под одним названием – антинаука. Таким образом, антинаучное явление – это такое явление, которое претендует на абсолютное знание и имеет следующие признаки: незаинтересованность в сохранении фундаментальных знаний, накопленных наукой; нестабильность – использование непроверенных досконально фактов; незаинтересованность в воспроизводимости эксперимента, проведении научной экспертизы (т.к. это дорогостоящее и длительное исследование); нарушение научной этики.

На основе этих признаков можно судить о возможном «пути ее внедрения в науку», а также составить общее представление о том, какие силы могут питать и поддерживать антинаучные явления. По моим представлениям, множество других свойств и признаков антинауки вполне укладываются в эту схему. Приставка анти- соответствует тому, что из всех ненаучных явлений – лженаучных и псевдонаучных к антинаучным явлениям могут быть отнесены те, которые претендуют на абсолютное знание и противостоят науке.

Наука оберегает свои завоевания, и одним из важнейших методов установления научной истины является проверка теоретических предсказаний опытом. Лженаучными являются утверждения или построения, противоречащие твердо установленным научным данным, и, как справедливо замечает В.Л. Гинзбург, отнесение тех или иных утверждений к числу лженаучных является исторической категорией. Становление науки происходило в ожесточенной борьбе с реальными и сильными противниками, научная мысль подавлялась жестокими методами, и это означает лишь одно – те, кто шли на костер, терпели гонения и не отступали – лучше всех понимали, чем грозит человечеству отказ от науки.

В настоящее время борьба с очевидной лженаукой типа астрологии или новой хронологии Фоменко не является главной целью, и не входит в

задачи Комиссии РАН по борьбе с лженаукой. Это по силам всем образованным людям. Школьные учителя, студенты могут и должны оказывать противодействие подобной лженауке. Детальное разъяснение по основным пунктам документа (обращение президиума Академии Наук к коллективному разуму нации) дано академиком В.Л. Гинзбургом в заметке «О лженауке и необходимости борьбы с ней». Из разъяснений становится ясна позиция официальной науки по отношению к конкурирующим идеям и теориям, которые содержат рациональное ядро, но контрольный эксперимент не был произведен, а их достоверность не доказана в настоящее время. В.Л. Гинзбург обращает внимание на то, что даже неортодоксальные с точки зрения большинства ученых, теории и идеи, неверность которых не доказана, нельзя считать антинаукой. И в этом проявляется такое качество науки, как терпимость, способность задавать вопрос в непростых ситуациях: «Не погубим ли мы под антинаукой также робкие ростки новых областей знаний?» Т.е. следует особо подчеркнуть, что антинаука – это не отдельные теории или идеи, а сфера человеческой деятельности, направленная на выработку и распространение необъективных знаний, а также на использование науки в антикультурных целях, что и привело к буму псевдонаук в настоящее время. Если раньше общество большей своей частью могло разумно воспринимать научные доводы, а также в большинстве случаев разделять – где правда, а где ложь? – то теперь оказалось, что выполнить данную процедуру по силам лишь небольшому кругу людей. Поэтому идея создания заметного слоя профессиональных писателей и научных журналистов, которые в тесном взаимодействии с учеными должны популяризировать достижения науки, научный образ мыслей для остальных людей, возникла абсолютно логично, хотя и не новая. Пример тому – в СССР существовало общество «Знание», которое занималось популяризацией науки, а на Западе, например, есть «Общество скептиков», которое борется с антинаукой и пропагандирует науку.

Ослабление связи философской науки с другими науками, пренебрежительное отношение к философской форме познания создает среду для развития различных лженаучных концепций, когда решением философских проблем заняты все кто угодно, кроме самих философов, и к их советам почти никто не прислушивается. А на деле, философскими понятиями пользуются все исследователи для обоснования своих концепций устройства Мира. Ученые, не испытывающие особого доверия к методологическим аспектам функционирования научного познания, в силу их частнонаучной деятельности не вполне представляют природу формирования научной деятельности, и поэтому научное познание сводят к процедуре получения рационального знания. Так как для них остается недоступной для точного определения та грань, которая отделяет науку и лженауку. Поэтому даже, если носителями новых концепций являются сами ученые в лице своих лучших представителей, но когда они пытаются дать ответы на вопросы, выходящие за объективные границы своей квалификации, и применяют для их определения чисто физические понятия

и свойства, то такое развитие науки можно считать лженаучным. Т.е. в этом случае происходит замена всеобщих свойств свойствами, присущими определенным группам объектов, на место реальных определений всеобщих свойств, ставятся физические, биологические или иные свойства. Но и перенесение принципов, обладающих всеобщим статусом, на описание мира физических объектов – это другая крайность, и должна рассматриваться как такое же покушение на научность, как и все прочие.

С другой стороны, например, с синергетикой или с системным подходом ситуация несколько сложнее. Данные подходы используют действительно философские понятия и свойства для объяснения принципа устройства и возникновения Мира (самоорганизация и системность действительно свойства всеобщие), но используют их в ущерб роли других всеобщих свойств, придавая им субстанциальные характеристики. Поэтому, можно считать, что, наряду с активной пропагандой научных достижений, особо важным в вопросах борьбы с антинаукой является сохранение высокого уровня преподавания научных дисциплин в подготовке профессиональных ученых, что обеспечивало бы их высокий профессионализм, а их компетентность служила главным заслоном против искажений научного метода познания. В этом случае необходимо достойное финансирование и науки, и образования, и это необходимо делать также для того, чтобы сохранялся реальный авторитет науки. Ведь, разоблачение ненаучных методов познания реальности (ни о каком мирном их сосуществовании даже речи быть не может) порой требует проведение дополнительных опытов, затрат времени и средств. Из-за недостатка финансирования российская наука оказалась неспособна к дальнейшей пропаганде необходимости научного знания, его основ и обоснованных результатов, а общество – оторванным от новейших достижений науки и техники, и тем более от ее мировоззренческой функции. И по этой же причине за последние годы большая часть людей, составляющих цвет российской мысли выехала на Запад. В результате вышеназванных причин пустующую нишу прочно заняла религия, астрология, а также множество «пропагандистов», ничего общего с научным знанием не имеющих. На этом фоне удивляет проводящаяся реформа средней школы, когда в результате реформы «облегчаются» базовые естественнонаучные и гуманитарные курсы (математика, русский язык и литература, физика, химия, биология), которые традиционно сильно преподавались в наших школах. Развитие науки идет по тому пути, который для нее естественен, то есть традиционным, через соответствующие структуры и посредством соответствующих процедур и институтов. В процессе восстановления роли науки в современном обществе, главным элементом является то, что наука должна осознать свою сущность и избавиться от внутренних причин, которые способствуют порождению лженаучных образований в структуре самой науки. Это сложный вопрос, но все-таки надо помнить, что основной причиной неуважения к науке являются реально существующие, не решенные научные проблемы, проблемы связанные с ее организацией и дезорганизацией.

Физикализм, сциентизм, гилозоизм, механицизм, коэволюционизм, синергизм, структурализм, позитивизм – все это примеры болезней науки. Они связаны не только с не решаемостью на том или ином временном отрезке существования человечества конкретных научных и мировоззренческих проблем, но также и с пренебрежительным отношением к знаниям принципов функционирования научного метода – а не только познания как процедуры получения истинного знания.

## ЛЕКЦИЯ 4. Философия и методология науки

**1. Функции научного исследования.** Каковы функции научного исследования? О. Конт обозначил их с помощью такого афористического изречения: «Знать, чтобы предвидеть». Думается, можно принять его в качестве исходной точки при рассмотрении поставленного вопроса. С помощью последующих разъяснений, уточнений и поправок мы сможем постепенно перейти от этого афоризма к развернутому представлению о функциях научного исследования. При всем своем эмпиризме О.Конт не склонен был, однако, сводить процесс научного познания к собранию единичных фактов. Конечно, рассуждает он, «первое основное условие всякого здорового научного умозрения» состоит в том, что воображение постоянно должно находиться в подчинении у наблюдателя. Однако неправильное толкование этого условия «часто приводило к тому, что стали слишком злоупотреблять этим великим логическим принципом, превращая реальную науку в своего рода бесплодное накопление несогласованных фактов...». Дух истинной науки «в основе не менее далек от эмпиризма, чем от мистицизма; именно между этими двумя одинаково гибельными ложными путями он должен всегда прокладывать себе дорогу...». Массив научного знания представляется Конту объемным: над слоем фактов возвышается слой научных законов, причем «именно в законах явлений действительно заключается наука, для которой факты в собственном смысле слова, как бы точны и многочисленны они ни были, являются всегда только необходимым сырым материалом». Эта структура научного знания порождает разнообразие тех функций, которые выполняет наука. Над функциями, связанными с получением и обработкой опытных данных, возвышаются функции, выполняемые на базе научных законов. Так, устанавливая связь между каким-либо отдельным явлением и законом, мы получаем объяснение этого явления. Но, как считал О. Конт, главное «назначение положительных законов – рациональное предвидение». «Рассматривая же постоянное назначение этих законов, можно сказать без всякого преувеличения, что истинная наука, далеко не способная образоваться из простых наблюдений, стремится всегда избегать по возможности непосредственного исследования, заменяя последнее рациональным предвидением... Таким образом, истинное положительное мышление заключается преимущественно в способности знать, чтобы предвидеть, изучать то, что есть, и отсюда заключать о том, что должно произойти согласно общему положению о неизменности естественных законов».

Последователь Конта в эмпиристской трактовке науки Э. Мах объявил единственной функцией науки описание. Фиксацию результатов опыта с помощью выбранных в данной науке систем обозначений (языка) Э. Мах объявил идеалом научного познания. Но как же в таком случае быть, скажем, с объяснением и предвидением, которые всеми предтечами Маха принимались за основные функции научного исследования? Очень просто.

Они, с его точки зрения, в сущности, сводятся к описанию. Точно так же, по мнению Маха, обстоит дело с предвидением. «Требуют от науки, чтобы она умела предсказывать будущее... Скажем лучше так: задача науки – дополнять в мыслях факты, данные лишь отчасти. Это становится возможным через описание, ибо это последнее предполагает взаимную зависимость между собой описывающих элементов, потому что без этого никакое описание не было бы возможно». Э.Мах считал, что всякое научное знание есть знание эмпирическое и никаким другим быть не может, утверждая, будто научные законы и теории – это лишь особым образом организованная, как бы спрессованная эмпирия. Точно так же им характеризуется и теория. Как писал Э. Мах, «быстрота, с которой расширяются наши познания благодаря теории, придает ей некоторое количественное преимущество перед простым наблюдением, тогда как качественно нет между ними никакой существенной разницы ни в отношении происхождения, ни в отношении конечного результата». Да и преимущество-то это не абсолютно, поскольку в другом отношении теория проигрывает эмпирии. Дело в том, что Э. Мах различает прямое и косвенное описание. Все, что не может быть непосредственно наблюдаемым, по его мнению, не может относиться к научным знаниям. Вместе с тем, Мах отмечал, что ученые склонны в своих попытках постичь реальность выходить далеко за пределы наблюдаемого. В этой связи, писал он, «стоит вспомнить частицы Ньютона, атомы Демокрита и Дальтона, теории современных химиков, клеточные молекулы и гидростатические системы, наконец, современные ионы и электроны. Напомним еще о разнообразных физических гипотезах вещества, о вихрях Декарта и Эйлера, снова возродившихся в новых электромагнитных токовых и вихревых теориях об исходных и конечных точках, ведущих в четвертое измерение пространства, о внемировых тельцах, вызывающих явление тяжести и т.д. Мне кажется, что эти рискованные современные представления составляют почтенный шабаш ведьм». Атомно-молекулярную теорию он назвал «мифологией природы». Аналогичную позицию занимал и известный химик В. Оствальд.

Сведение науки к сугубо эмпирическому знанию (радикальный эмпиризм), а ее функций к описанию (дескриптивизм) имело вполне определенные причины, и в том числе объективные. Триумф механики в XVII – XIX вв. привел к тому, что механическое объяснение стали рассматривать как единственный истинно научный способ объяснения. Но в XIX в., особенно во второй его половине, получает широкий размах исследование самых разнообразных немеханических явлений. Многочисленные попытки объяснить и вообще теоретически осознать их старым способом потерпели поражение. Это и вызвало у некоторых ученых разочарование в объяснительном исследовании как таковом. Но наступил XX в. и вскоре ситуация начала меняться коренным образом. Даже физики отказались от программы сведения всех физических явлений к механическим. В начале века создается теория относительности, а затем

квантовая механика, которые определяют новые пути развития физического познания. Больших успехов на пути разработки собственных понятийных средств и методов исследования удается достичь химии, биологии, лингвистике, психологии и другим наукам. Развитие науки в первой трети нашего века непосредственно ставило вопросы о соотношении научного факта и закона, эмпирии и теории, о сущности объяснения и предвидения, об их структуре, роли и месте в исследовательском процессе. И эти вопросы не остались без ответа. Спустя столетие возрождается к жизни концепция объяснения и предвидения, сформулированная О. Контом и его сподвижником Дж.С. Миллем. В книге «Логика исследования» (1935) К. Поппер изложил модель (схему) объяснения и предвидения. Дальнейшая разработка этой модели осуществлялась К. Гемпелем в статье «Функция общих законов в истории» (1942) и особенно в статье «Исследования по логике объяснения» (1948) (написанной в соавторстве с П. Оппенгеймом), а также в ряде его последующих работ.

В рассмотренной модели объясняемым является единичное событие, а в роли экспланандума, стало быть, выступает описывающее это событие единичное фактуальное положение. В обыденной жизни действительно в подавляющем большинстве случаев приходится иметь дело с отдельными событиями.

Однако наука занимается объяснением не только единичных событий, но и свойств, отношений, функций, субстратов (материалов, из которых построены вещи), структур и т.д. Кроме того, наука, и в этом одно из ее существенных отличий от обыденного познания, используя свои законы для объяснения единичных объектов, в своего очередь, стремится пойти дальше и объяснить сами эти законы. Нет такой разновидности научных объяснений, которую вообще, безотносительно к чему-либо, можно было бы назвать основной, объявив все остальное второстепенным. Это имело бы смысл делать лишь применительно к отдельным наукам или категориям наук. Так, науки, с легкой руки неокантианцев, получившие название идеографических, т.е. описывающих индивидуальные явления (классическая география, история и т.п.), в плане выполнения ими объяснительной функции заняты в основном, а порой и исключительно объяснением единичных объектов. Что же касается наук номотетических, главной задачей которых является установление законов (физика, химия, биология, социология и т.п.), то они занимаются не только объяснением фактов, но и большое внимание уделяют и объяснению законов, что, в конечном счете, осуществляется на основе научных теорий. Как же выглядит объяснение закона? «Всякий закон, всякое единообразие в природе, – писал Милль, – считают объясненным, раз указан другой закон (или законы), по отношению к которому (или которым) первым закон является лишь частным случаем и из которого (или которых) его можно было бы дедуцировать».

По аналогии с тем, что было сказано выше, можно прийти к заключениям: 1) сам объяснительный процесс, процесс поиска положений (здесь: законов), из которых можно было бы составить эксплананс, и в



данном случае не является дедуктивным; 2) в любом виде объяснения эксплананс будет представлять собой связную совокупность, т.е. систему законов. Из них, по крайней мере, один несет на себе основную объяснительную нагрузку (другие же играют вспомогательную роль), при этом основную нагрузку несут законы, принадлежащие к более высокому уровню, нежели объясняемый. Вообще же, как правило, закон объясняется посредством его соотнесения с теорией. И последнее. Ф. Бэкон неоднократно сетовал на то, что люди имеют скверную привычку, восходя в процессе познания вверх, перескакивая некоторые уровни, например от низших аксиом переходить сразу к высшим – к принципам. По-настоящему, говорит он, наука должна строиться не так, но путем последовательного и непрерывного восхождения. Может быть и даже, наверно, Бэкон был чересчур педантичен, но, как ни странно, история науки неоднократно демонстрировала его правоту в данном случае.

Ученые нередко выполняют такие объяснительные процедуры, которые в определенном отношении противоположны причинным, а именно апеллируют не к причине, породившей данный объект, но к тем следствиям, которые он сам породил. Таковы хорошо известные и широко распространенные в таких науках, как физиология, кибернетика, социология, функциональные объяснения. Как известно, некоторые категории объектов способны регулярно производить однотипные следствия. Такие следствия называются функциями, если они способствуют сохранению существующего объекта, дисфункциями, если способствуют его уничтожению, и нефункциональными следствиями, если не делают ни того, ни другого. Следовало бы отметить также структурные объяснения. В них, как ясно из названия, исследователь апеллирует к структуре некоторого объекта, к его внутреннему строению. К таким объяснительным операциям часто прибегают в анатомии, химии, структурной лингвистике. Порой для того, чтобы объяснить некое свойство предмета, ссылаются на субстрат, материал, из которого этот предмет состоит. Это субстратное объяснение. Вообще существует довольно много видов непричинных объяснений, и практика научно-исследовательской деятельности давно – а с течением времени все более наглядно – демонстрировала это. Более того, некоторые мыслители и даже целые исследовательские школы стали отдавать предпочтение какому-либо одному виду непричинного объяснения. Подобное предпочтение обычно оправдывалось с помощью специально создаваемой концепции. Так, еще в первой половине нашего века возникли функционализм, структурализм, а также ряд научных школ, базировавшихся на различных теориях систем, и т.д. Таким образом, как бы ни были важны причинные объяснения, неправомерно сводить все типы научного объяснения лишь к причинным.

Теперь мы учли многообразие видов объяснения, реально выполняемых в науке, но не утрачено ли при этом их единство? В самом деле, что же позволяет называть одним и тем же именем – «объяснение» – столь различные действия? Вопрос в высшей степени важный, можно

сказать, главный. А ответ на него таков. Непосредственно все эти действия выполняются благодаря экспланансу, одной частью которого являются положения о начальных условиях, а другую составляет научный закон (законы). И неважно, что в каком-то объяснении это причинно-следственный закон, а в другом – структурный, в третьем - функциональный, а в четвертом субстратный, в пятом – структурно-функциональный, а в шестом – субстратно-структурный и т.д. Важно, что он всегда входит в число объясняющих положений и в конечном счете именно благодаря ему и происходит объяснение. В объяснениях единичных объектов закон принимает на себя основную объяснительную нагрузку, а в объяснениях законов – вообще всю. Короче говоря, главный смысл объяснения состоит в подведении объясняемого объекта под какой-либо закон. Эта идея (назовем ее «тезисом о законе») является самым ценным достижением всей той традиции в анализе объяснения, которую мы здесь рассматриваем. Абстрактно говоря, на базе «тезиса о законе» могла возникнуть и даже, как кажется, не могла не возникнуть более широкая и более глубокая, чем «основная модель», концепция объяснения. Однако вопреки всем хвалебным оценкам, которые представители эмпиризма (кроме Маха) давали объяснению, его месту и роли в научном исследовании, в их представлениях оно оказывается в высшей степени скромной познавательной процедурой – всего лишь одним из способов унификации, «спрессовывания» знания. Подводя объясняемый объект под некоторый закон, мы просто констатируем, что этот объект таков же, как и все другие объекты того же типа, как бы вливаем малую толику жидкости – знания о нем – в сосуд, в котором уже немало точно такой же жидкости. Если еще учесть, что концепция объяснения разрабатывалась в основном на материале естественных наук, то покажутся вполне закономерным возникновение и вполне правдоподобным содержание той в известном смысле контрконцепции, которую обычно связывают с именем В. Дильтея. Базируясь на теории понимания, которую разработал Ф. Шлейермахер в рамках филологии, решительно выводя ее за эти рамки и придавая ей общеметодологический характер, В. Дильтей создал некий эскиз концепции понимания. В дальнейшем она дорабатывалась, детализировалась многими авторами. Суть того, что, в конечном счете, получилось в одном из самых бескомпромиссных вариантов, можно кратко выразить так.

Необходимо строго разделять науки о природе и «науки о духе» (имеются в виду гуманитарные науки: история, филология, искусствоведение и т.д.). Главная познавательная функция наук о природе – объяснение. Она состоит в подведении единичного объекта под общий закон (понятие, теорию), в результате чего полностью уничтожается вся неповторимая индивидуальность этого объекта. Основная познавательная функция «наук о духе» – понимание. Здесь, напротив, стремятся постичь смысл изучаемого объекта именно в этой его индивидуальности. Отсюда естественно следует, что науки этих двух видов принципиально различны. Объяснение не дает и не может дать понимания объектов, и потому понимание достигается иными

способами. Конечно же, сторонники эмпиризма дали и постоянно продолжают давать для этого повод. Рассуждая об объяснении, они практически никогда не говорят о понимании, а если ненароком и употребят это слово, то исключительно на уровне обыденного языка, но никак не в качестве методологического термина, фиксирующего определенную функцию науки. Правда, это опять-таки кроме Маха. Он специально говорил о проблеме понимания в связи с объяснением. И, как самый последовательный сторонник эмпиризма, говорил прямо, четко, как бы даже нарочито заостряя все то, в чем его и его коллег по эмпиризму упрекали сторонники «концепции понимания». Иногда в описаниях, рассуждает он, мы разлагаем «более сложные факты на возможно меньшее число возможно более простых фактов. Это мы называем объяснением. Эти простейшие факты, к которым мы сводим более сложные, по существу своему остаются всегда непонятными...». «Обыкновенно обманываются, когда думают, что свели непонятное к понятному... Сводят непонятное, непривычное к другим непонятным вещам, но привычным». Так, до Ньютона в механике все движения объясняли через непосредственное действие – давление и удар. Ньютоновское тяготение – действие на расстоянии – обеспокоило всех своей непривычностью. Было предпринято немало попыток объяснить его, и «в настоящее время явление тяготения не беспокоит больше ни одного человека: оно стало привычно-непонятным фактом». Иными словами, объяснение аргументировано демонстрирует нам осмысленность существования объекта, а значит, позволяет понять его, и именно с этой целью оно и предпринимается. Конечно, объяснение способствует также унификации знания, но это лишь его побочный продукт. А вот и другая сторона вопроса. Вопреки «концепции понимания» объяснения выполняются не только в науках о природе, но и в науках об обществе (экономике, социологии и т.д.) и даже в гуманитарных науках. Собственно говоря, это последнее отрицали лишь экстремистски настроенные сторонники этой концепции. Сам же В. Дильтей, напротив, признавал это (хотя и отводил объяснениям в «науках о духе» очень скромную роль и ставил их в весьма подчиненное положение). Современные его последователи в данном отношении вернулись на его позиции и даже стали проявлять повышенный интерес к проблеме объяснения в гуманитарных науках. Особенно это проявилось в широкой, длящейся уже несколько десятилетий дискуссии об объяснении в историографии. Но главное, с чем никак не хотят согласиться нынешние последователи В. Дильтея, – это тезис об объяснении через закон.

Именно эта потенциально предсказывающая сила и придает научному объяснению его значимость: только в той степени, в какой мы способны объяснять эмпирические факты, мы можем достигнуть высшей цели научного исследования, а именно не просто протоколировать явления нашего опыта, но понять их путем обоснования на них теоретических обобщений, которые дают нам возможность предвидеть новые события и контролировать, по крайней мере до некоторой, степени, изменения в нашей

среде».

Говоря о функциях науки, не следует думать, будто они всегда выстроены в некую жесткую временную последовательность. Каждая функция обладает не только определенной самоценностью, но и некоторой автономией. С одной стороны, она ценна не только тем, что создает предпосылки для выполнения другой функции, но и сама по себе, с другой – она сама базируется не только на результатах какой-то определенной функции. Так мы говорим, что объяснение базируется на описании, но это вполне верно лишь для объяснений единичных объектов, а в случае объяснения законов такой непосредственной связи уже нет. Понимание проистекает из объяснения, но, как говорилось, существует понимание, не нуждающееся в таком источнике. Объяснение и понимание создают стартовую площадку для предвидения, однако как мы только что видели, бывает и наоборот – предвидение задает работу объяснению. Кроме того, надо иметь в виду, что наука – это не автономная система. Она включена в жизненный мир человека, в тот мир, где совершаются и многочисленные духовные акции, не подвластные науке. Так, решив задачу понять что-либо, человек обычно сразу же задается вопросом, приемлемо ли для него это понятие или нет. Тот же вопрос он обычно ставит и после получения прогноза на будущее, а затем – и следующий: ускорить реализацию этого прогноза или попытаться воспрепятствовать ей. Понятно, что все это в еще большей мере делает неоднозначной «функциональную цепь научного исследования».

**2. Методы и формы научного исследования.** Эмпирическое, теоретическое и метатеоретические знание благодаря качественному различию своего содержания не может быть получено и обосновано одними и теми же методами. Важнейшей задачей философии науки является определение и описание того специфического множества средств, которое релевантно каждому из уровней научного знания. Рассмотрим более подробно основные методы эмпирического, теоретического и метатеоретического познания.

**2.1. Методы эмпирического познания.** Человек может получать новое знание о действительности прежде всего непосредственно, т. е. без применения специальных познавательных средств, путем восприятия и обыденного наблюдения. Однако в науке, как правило, используется опосредствованный способ постижения истины. Существуют три основных способа опосредствованного получения нового знания – операциональный, экспериментальный и логико-математический. На операциональном уровне используются такие процедуры, как систематическое наблюдение, сравнение, счет, измерение и некоторые другие. Принципиальная важность операциональной методики в развитии естественных наук была осознана лишь в первой четверти XX в. в свете новаторских достижений ученых при создании теории относительности и квантовой механики. Прежде всего был ясно понят тот фундаментальный факт, что познавательные операции являются не только средством добывания знания о мире, но и важнейшим

способом придания точного физического смысла научным понятиям. Отсюда возникла потребность заново, в свете новых фактов развития науки, проанализировать логико-методологический статус основных эмпирических процедур в научном исследовании. Такая работа впервые была осуществлена Н. Кэмпбеллом (1920) и Р. Бриджменом (1927), положив начало методологии операционализма.

Поскольку многие ключевые понятия классической физики оказались непригодными для описания и объяснения новых экспериментальных фактов в области релятивистских скоростей и микропроцессов, появилось естественное желание проанализировать природу физических понятий вообще, структуру их «взаимоотношений» с экспериментом в частности. Имеются ли такие средства определения научных понятий, которые гарантируют их от «выбраковки» (как это было с понятием «эфира» в релятивистской механике) в случае обнаружения принципиально новых данных? Ответ на этот вопрос стали искать в различных способах формирования понятий и, в частности, таких, которые использовали создатели новых научных теорий. Например, в релятивистской механике значения временных переменных (в соответствующих уравнениях) для двух событий, происходящих в разных точках пространства, считывают по показаниям «синхронизированных» часов, расположенных вблизи соответствующих точек. Принципиально новым здесь оказывается понятие одновременности событий, которое определяется операционально, т. е. включает указания на последовательность операций, – действий наблюдателей – по синхронизации часов, расположенных в разных точках, и кроме того, для однозначного истолкования результатов этих операций, – указание на систему отсчета, в которой находятся приборы и наблюдатели.

Таким образом, эмпирическая процедура может выступать как средство выявления точного и однозначного физического смысла тех или иных ключевых понятий, для чего в их определение должен входить метод, позволяющий в каждом конкретном случае на основе (возможно мысленного) эксперимента решить, осмысленно (правильно ли) применение этого понятия в данной познавательной ситуации или нет. Иначе говоря, каждое такое понятие приобретает строгий смысл лишь в операциональном контексте, т. е. тогда, когда указана последовательность актуально (или потенциально) осуществимых операций (действий), фактическое выполнение которых (или мысленное их прослеживание) позволяет шаг за шагом выявить реальный смысл этого понятия и таким образом гарантировать его непустоту. При экспериментальном изучении действительности исследователь «задает» вопрос интересующему его объекту и «получает» на него ответ. При этом вопрос должен быть задан на языке, «понятном» природе, а ответ должен быть получен на языке, понятном человеку. Поэтому речь идет об особым образом организованном диалоге между человеком и природой. Таковую деятельность в прошлые века было принято называть «испытанием природы», а самих ученых «естествоиспытателями». Искусство испытания заключается в том, чтобы научиться задавать природе внятные для нее

вопросы. Не всякий понятный нам, людям, вопрос, обращенный к объекту, может найти у него отклик, и не всякий ответ на наши вопросы может быть рационально расшифрован человеком. Часто, вслушиваясь в «голоса вещей», мы слышим лишь отзвук своего собственного вопрошания. И все-таки в результате многовековой научной практики ученые приобрели навыки беседовать с природой. Главным средством здесь послужил метод экспериментирования. Благодаря искусству экспериментирования человек – в своем отношении к природе – научился создавать такую опытно контролируемую и прозрачную для понимания ситуацию диалога, когда явления раскрывают себя в «чистом виде» вне затемняющих дело обстоятельств, а ответы природы носят однозначные «да» или «нет». Как бы ни были разнообразны формы конкретных естественно-научных экспериментов и отдельных экспериментальных процедур, в любом случае они заключают в себе некоторые общие черты: 1) в основе экспериментального способа получения нового знания лежит материальное взаимодействие, используемое в познавательных целях; 2) всякое специфическое воздействие при одних и тех же условиях его осуществления однозначно связано со специфической реакцией материальной системы (предмета исследования).

В истории опытных наук эксперимент как метод познания и эффективный способ получения фактуальной информации возникает в эпоху Ренессанса и перехода к Новому времени. Эксперимент вошел в практику науки как следствие определенных социокультурных предпосылок. Как отмечает В.С. Степин, идея эксперимента могла утвердиться в научном сознании только при наличии следующих мировоззренческих установок: во-первых, понимания субъекта познания как противостоящего природе и активно изменяющего ее объекты, во-вторых, представления о том, что опытное вмешательство в протекание природных процессов создает феномены, подчиненные законам природы, в-третьих, рассмотрения природы как закономерно упорядоченного поля объектов, где неповторимость каждой вещи как бы растворяется в действии законов, которые одинаково действуют во всех точках пространства и во все моменты времени.

Операциональный и экспериментальный способы образуют средства получения эмпирического знания, включающего получение фактуального знания (фактов) и эмпирических обобщений. Факты науки – эмпирическое звено в построении теории, некая реальность, отображенная информационными средствами. Нечто существующее становится научным фактом лишь тогда, когда оно зафиксировано тем или иным принятым в данной науке способом (протокольная запись в виде высказываний, формул; фотография, магнитофонная запись и т. п.).

Любой факт науки имеет многомерную (в гносеологическом смысле) структуру. В этой структуре можно выделить четыре слоя: 1) объективную составляющую (реальные процессы, события, структуры, которые служат исходной основой для фиксации познавательного результата, называемого фактом); 2) информационную составляющую (информационные

посредники, обеспечивающие передачу информации от источника к приемнику – средству фиксации факта); 3) практическую детерминацию факта (обусловленность факта существующими в данную эпоху качественными и количественными возможностями наблюдения, измерения и эксперимента); 4) когнитивную детерминацию факта (зависимость способов фиксации и интерпретации фактов от системы исходных абстракций теории, теоретических схем, психологических установок и т. п.).

Научное наблюдение, в отличие от простого созерцания, предполагает замысел, цель и средства, с помощью которых субъект переходит от предмета деятельности (наблюдаемого явления) к ее продукту (отчету о наблюдаемом). В реальной научной практике наблюдение представляет собой активный познавательный процесс, опирающийся не только на работу органов чувств, но и на выработанные наукой средства и методы истолкования чувственных данных. К научному наблюдению предъявляются жесткие требования: четкая постановка цели наблюдения; выбор методики и разработка плана; систематичность; контроль за корректностью и надежностью результатов наблюдения; обработка, осмысление и истолкование полученного массива данных.

Из всех средств познания, как в науке, так и в практической жизни, наблюдение, по-видимому, является наиболее простым. Будучи исходным звеном в познавательной деятельности человека, оно вместе с тем оказывается необходимым моментом и во многих более высших ее формах. Конечно, существует важное различие между наблюдением как средством научного познания и наблюдением, как оно выступает в донаучном или обыденном познании. Однако для того, чтобы это различие выявить, мы начнем наш анализ с наиболее простых случаев.

Взаимодействие наблюдателя и наблюдаемого объекта, практическое преобразование человеком предметного мира является необходимым условием и исторической предпосылкой наблюдения. Прежде чем человек научился выделять в чувственном опыте отдельные вещи, фиксировать их взаимоотношение и т. д., он должен был вначале выделить, индивидуализировать вещи практически в процессе предметно-чувственного оперирования с ними. Наблюдение фиксирует не только формы, цвета и звуки предметов, но и их отношения, взаимозависимость, изменение, давая тем самым объективные сведения о природе. Если мы зафиксируем результаты проведенного наблюдения средствами некоторого принятого языка (это может быть обыденный язык, либо язык физики, либо какой-нибудь еще), то мы получим так называемые эмпирические высказывания. Каждое эмпирическое высказывание характеризуется следующими свойствами: во-первых, оно отражает некоторое, независимое от наблюдателя существующее событие и, следовательно, заключает в себе объективное содержание; во-вторых, оно способно выражать наблюдаемые события некоторым контролируемым способом. Вот почему, если принят один и тот же язык, то разные и независимые друг от друга наблюдатели выразят одно и то же наблюдаемое событие в идентичных ситуациях или в

одной и той же системе отсчета однозначным образом.

Как же достигается объективность и однозначность эмпирических предложений? Прежде всего путем уточнения той наблюдаемой ситуации, относительно которой мы формулируем эти предложения. Такое уточнение заключается в указании места, времени, конкретных условий протекания наблюдаемого события. Но для этого мы должны, как правило, осуществлять некоторые материальные операции, применять инструменты и т. д.

Наиболее важные из них – это сравнение, измерение и эксперимент. Именно систематическим применением специально разработанных процедур и различаются наблюдения в научном познании и обыденной жизни. Однако прежде чем рассмотреть процесс совершенствования наблюдения как средства познания, необходимо отметить его самую фундаментальную гносеологическую функцию, заключающуюся в том, что с его помощью мы переводим наблюдаемую объективную ситуацию в область сознания, превращаем ее в нечто идеальное. Этот перенос внешнего во внутренний план является предпосылкой для различных когнитивных операций, для превращения исследуемого объекта в эмпирический предмет нашего знания.

Процедура сравнения включает в себя, таким образом, с одной стороны, способ, которым может быть осуществлена операция сравнения, с другой – соответствующую операциональную ситуацию. Вот почему любое наше утверждение о тождестве или различии каких-либо предметов имеет определенный и точный смысл лишь тогда, когда мы можем указать соответствующую процедуру сравнения в рамках той или иной познавательной позиции. Сравнение, следовательно, не только повышает познавательную ценность наблюдения, позволяя решать более тонкие задачи, но и выполняет семантическую функцию, то есть помогает выявить смысл наших утверждений. Последнее обстоятельство особенно важно в тех случаях, когда нам приходится сравнивать свойства, которые невозможно наблюдать непосредственно.

Измерение – процедура, фиксирующая не только качественные характеристики объектов и явлений, но и количественные аспекты. Оно предполагает наличие в средствах деятельности некоторого масштаба (единицы измерения), алгоритма (правил) процесса измерения и мера установления одной величины с помощью другой, принятой за эталон. Первая из указанных величин называется измеряемой величиной, вторая – единицей измерения. Отсюда под измерением можно понимать процедуру сравнения двух величин, в результате которой экспериментально устанавливается отношение между величиной измеряемой и принятой за единицу.

Следует подчеркнуть, что современное опытное естествознание, начало которому было положено трудами Леонардо да Винчи, Галилея и Ньютона, своим расцветом обязано применению именно измерений. Провозглашенный Галилеем принцип количественного подхода, согласно которому описание физических явлений должно опираться только на величины, имеющие количественную меру, станет методологическим фундаментом



естествознания, его будущего прогресса.

Измерение исторически развилось из операции сравнения, но в отличие от последней является более мощным и универсальным познавательным средством. Сравнение может быть как качественным, так и количественным. Абстракции, лежащие в основе операции измерения, можно свести к трем видам: 1) отвлечение от бесконечного количества свойств сравниваемых качеств и выделение только одного; 2) отвлечение от того факта, что сравниваемое свойство имеет разные степени у разных представителей сопоставляемых классов и сосредоточение внимания только на интенсивности измеряемого свойства; 3) в отвлечении от возможных изменений измеряемого свойства в процессе измерения.

Результат измерения – численное значение величины. Если измерения величины дают одно и то же значение, то такая величина называется постоянной. Величина, которая принимает различные численные значения (в некоторой ситуации), называется переменной. Из определения измерения следует, что измерение есть процедура экспериментальная. Последняя предполагает определенную экспериментальную ситуацию и соответствующий способ, с помощью которого осуществляется операция измерения.

До сих пор мы все время рассматривали так называемое прямое измерение. Однако с развитием науки все большее практическое и теоретическое значение приобретает метод косвенного измерения. При прямом измерении результат получается путем непосредственного сравнения измеряемой величины с эталоном, а также с помощью измерительных приборов, позволяющих непосредственно получать значение измеряемой величины (например амперметр). При косвенном измерении искомая величина определяется на основании прямых измерений других величин, связанных с первой математически выраженной зависимостью.

Возможность косвенного измерения как особой познавательной процедуры, ведущей к получению объективного знания, вытекает из того, что в объективном мире одни явления, свойства, качества связаны с другими.

*Эксперимент.* Исследователь прибегает к постановке эксперимента в тех случаях, когда необходимо изучить некоторое состояние предмета наблюдения, которое в естественных условиях далеко не всегда присуще объекту или доступно субъекту. Воздействуя на предмет в специально подобранных условиях, исследователь целенаправленно вызывает к жизни нужное ему состояние, а затем изучает его. В сравнении с наблюдением структура эксперимента как бы удваивается: один из его этапов представляет собой деятельность, цель которой – достижение нужного состояния предмета, другой связан с собственно наблюдением. При этом эксперимент – это такое вопрошание природы, когда ученый уже нечто знает о предполагаемом ответе. Благодаря чему эксперимент становится средством получения нового знания? Для ответа на этот вопрос необходимо понять логику и условия перехода от прежнего знания к открытию, к новому научному утверждению. Чтобы превратить эксперимент в познавательное

средство, необходимы операции, позволяющие перевести логику вещей в логику понятий, материальную зависимость в логическую. Для этого нужно располагать следующим рядом: 1) принципами теории и логически выводимыми из них следствиями; 2) идеализированной картиной поведения объектов; 3) практическим отождествлением (в заданном интервале абстракции) идеализированной модели с некоторой материальной конструкцией. Существуют два типа экспериментальных задач: 1) исследовательский эксперимент, который связан с поиском неизвестных зависимостей между несколькими параметрами объекта, и 2) проверочный эксперимент, который применяется в случаях, когда требуется подтвердить или опровергнуть те или иные следствия теории.

Всякому эксперименту предшествует подготовительная стадия. В основе предварительной деятельности лежит замысел эксперимента, представляющий собой некоторое предположение о тех связях, которые должны быть вскрыты в процессе его и которые уже предварительно выражены с помощью научных понятий, абстракций. В эксперименте, как правило, используются приборы – искусственные или естественные материальные системы, принципы работы которых нам хорошо известны, ибо в противном случае их применение обесценивается, так как показания их не были бы для нас понятными. Таким образом, в рамках нашего эксперимента уже фигурирует в «материализованной» форме наше знание, некоторые теоретические представления. Без них немислим эксперимент, по крайней мере, в рамках более или менее сложившейся науки. Это, разумеется, не исключает из рамок эксперимента процедуру наблюдения, которое дает нам тот материал, значение и смысл которого мы можем «расшифровать», опираясь на предшествующую деятельность, на уже имеющееся у нас знание. Особенно наглядно эта зависимость понимания эксперимента от уже имеющегося у нас знания выступает в современной физике.

Всякая попытка отделить эксперимент от теоретических знаний делает невозможным понимание его природы, познавательной сущности. Она перечеркивает по существу всю ту целесообразную деятельность, которая предшествует эксперименту и результатом которой он является. Вне ее эксперимент есть обычное материальное взаимодействие, взаимодействие, в принципе не отличающееся от тех, которые совершаются на наших глазах повсеместно, ежеминутно. Только тогда, когда последнее, будучи формой практической деятельности и, следовательно, деятельности целесообразной, превращается нами в познавательное средство, оно выступает как эксперимент.

Типы экспериментальных вопросов можно в известном смысле разделить на два рода. Одни из них побуждают ученого к решению задачи нахождения зависимостей между рядом параметров объекта, причем предварительно невозможно сформулировать с надлежащей точностью их характер. Иногда можно с большой степенью уверенности перечислить все логически возможные варианты этих зависимостей и, следовательно, выразить их в системе утверждений, каждое из которых может быть

проверено. Все возможности, строго говоря, в этом случае равновероятны. Исходя из чисто теоретических соображений, ученый не имеет оснований предпочесть какую-либо одну из них. Это не меняет в принципе поискового характера эксперимента, того обстоятельства, что с его помощью требуется найти зависимость, характерную для объекта исследования и никаким образом не вытекающую из уже имеющегося знания. Такой тип эксперимента называется исследовательским.

Другой тип экспериментального исследования связан с проверкой уже полученного научного утверждения. В связи с этим в эксперименте ставится задача – проверка того целостного теоретического построения, из которого было выведено данное утверждение.

Постольку поскольку перед ученым стоит задача проверки теории, он нуждается в целой серии экспериментов, проверяющих ее различные логические следствия. В отдельном эксперименте утверждение или его отрицание может получить не теория, а лишь отдельное ее следствие. Эксперимент, задачей которого является подтверждение истинности отдельного научного утверждения, сформулированного в рамках теории, называется проверочным.

Экспериментальный вопрос, решаемый посредством проверочного эксперимента, рождается в недрах теории. Разнообразные идеализированные картины, которые мы можем осуществить в нашем уме на основе того или иного теоретического построения, лежат в основе замысла и планирования эксперимента. Построение таких идеализированных схем и есть теоретико-познавательный аспект этих операций. Следующий шаг связан с технической реализацией замысла и предполагает материальную деятельность человека (конструирование Приборов, изоляция объектов изучения, создание искусственной, контролируемой среды и т. д.). Теоретико-познавательный смысл этой стадии заключается в том, что мы воссоздаем по возможности близкий, адекватный материальный двойник нашей идеализированной схемы. Затем следует измерение и интерпретация эксперимента. Если налицо совпадение, то в тех случаях, когда мы не располагаем средствами измерения, приходится ограничиваться этим принципиальным, качественным сходством. Науки, достигшие высокого уровня развития, могут сопоставить предсказание с полученным результатом не только принципиально качественно, но и по степени этого качественного совпадения. Возможность произвести проверку не только в общем, но и по степени приближения и есть возможность измерения. Последняя ступень – интерпретация в общих своих чертах предопределена предыдущими операциями. Положительный результат означает не только подтверждение одного из следствий теории, но и принятие системы интерпретации. Отрицательный результат эксперимента побуждает отклонить теорию вместе с принципами интерпретации и записать результаты эксперимента таким образом, чтобы по возможности было ясно, что (в технической форме) было сделано и какой результат материального взаимодействия был чувственно зафиксирован. Большое место в таком описании может занимать обыденный

язык, используемый на уровне наблюдения.

Теперь мы обратимся к краткому рассмотрению теоретико-познавательного плана исследовательского эксперимента. Уже говорилось, что исследовательскому эксперименту не предшествует развитая в логическом отношении теория, из которой можно получить известное число следствий, могущих быть экспериментально проверенными. Это никоим образом не означает, что мы не располагаем догадками в отношении исхода эксперимента, построенными на аналогии или опирающимися на первичное обобщение соответствующих фактов. В этих условиях мы заняты не проверкой целостной системы научных утверждений, но созданием условий, позволяющих построить эту систему. Преобладание экспериментов этого типа свойственно как раз тому этапу в развитии научной дисциплины, когда в ней отсутствуют еще достаточно фундаментальные и широкие теоретические обобщения, принципы и т. д. На этой стадии необходим сбор сравнительно сырого эмпирического материала. Обладая известной системой понятий, утверждений, исследователь не может на их основе сформулировать отношения, которые им отвечают. Постановка экспериментального вопроса и есть выражение этой трудности. При этом нужно заметить следующее обстоятельство. Мы отлично знаем, что эксперимент – средство познания, средство проверки его истинности, либо способ его формирования. Иначе говоря, он оказывает регулирующее действие на сферу нашего знания и, таким образом, есть средство проверки и выражения не законов природы, а нашего знания об этих законах. Материальному взаимодействию для того, чтобы оно выполнило роль эксперимента, необходимо придать такую форму, чтобы с его помощью можно было либо проверить истинность некоторого научного утверждения, либо сформулировать некоторое новое. Мы уже вкратце рассмотрели, что необходимо сделать для того, чтобы научное утверждение было проверено. Теперь наша задача заключается в том, чтобы установить характер тех познавательных действий, с помощью которых некоторое материальное взаимодействие поможет нам сформулировать новое утверждение. В ходе эксперимента, таким образом, не устанавливается связь между объективными свойствами объектов, а формулируется суждение, отображающее эту связь более или менее адекватно.

Как правило, исследовательский эксперимент представляет собой серию измерений, результаты которых мы можем свести в некоторую таблицу. Для того, чтобы характер зафиксированной зависимости имел более ясную и определенную форму, его можно выразить в виде графика или посредством той или иной функции. Последние приемы обработки данных наблюдения дают возможность предсказать результаты еще неосуществленных измерений. Если подобная математическая модель зависимости с хорошим приближением отражает ее характер, то налицо совпадения (в известных пределах точности) предсказаний на основе этой модели и осуществленных измерений. Сформулированные в более или менее обобщенной форме, подобные зависимости носят название эмпирических 152

законов. Последующая теоретическая деятельность связана с выдвижением таких основных принципов, отражающих существенные закономерности объектов нашего исследования, из которых можно было бы с помощью логики вывести полученные эмпирические законы. В сопоставлении логических следствий теории и соответствующих эмпирических законов в неявной форме выступает сопоставление предсказания и реальности, и исследовательский эксперимент как бы задним числом выполняет функцию проверочного. Таковы вкратце теоретико-познавательные функции исследовательского и проверочного экспериментов.

*Гносеологическая функция приборов.* Все вещи раскрывают свои свойства через взаимодействия. Очевидно, что первой формой взаимодействия, в результате которого человек получает информацию о реальности, есть взаимодействие объектов через информационного посредника с самими органами чувств. Эти последние, в известных случаях могут рассматриваться как устройства, аналогичные приборам, т. е. как своего рода первичные приборы. Каждый такой прибор работает вполне автономно (хотя и в координации с другими). Сенсорный аппарат человека представляет собой поэтому многоканальную систему получения информации. Каждый канал, начинающийся с сетки отдельных периферических рецепторов, передает информацию, которая заканчивается ощущением строго определенной модальности (зрительной, слуховой и др.).

Поскольку органы чувств как механизм приспособления к экологической и социальной среде сложились в результате длительной эволюции человека, то сенсорная информация поступает в сознание на языке «чувственных данных», семантика которого понятна субъекту и в этом смысле не требует никакой особой интерпретации. Будучи исходной и потому не сводимой к какому-либо еще более глубокому уровню, эта первичная семантика может интерпретироваться на языке более высоких этажей, в частности, на уровне восприятия. Здесь семантика возникает на базе механизма свертывания и предметного истолкования «чувственно данного». Язык восприятий является более богатым и в этом смысле более адекватным действительности. Обычно человек уже в раннем детстве научается истолковывать «чувственно данные» в форме восприятий, используя такие отработанные в предметной деятельности операции, как отождествление, категоризация, классификация, узнавание и др. Следующий уровень интерпретации данных ощущения и восприятия – это описание и объяснение наблюдаемых явлений, осуществляемое на основе системы научных абстракций, в контексте эмпирического уровня функционирования знания.

Введение приборов в процесс познания обусловлено целым рядом важных обстоятельств, связанных с необходимостью: 1) преодоления ограниченности органов чувств; 2) преобразования информации об исследуемом объекте в форму, доступную чувственному отражению; 3) создания экспериментальных условий для обнаружения объекта; 4) получения количественного выражения тех или иных характеристик объекта.

Таким образом, перед нами особый тип гносеологической ситуации, который кратко можно назвать приборным.

Очевидно, что тот или иной материальный объект выступает в функции прибора не сам по себе, а лишь тогда, когда он присоединен к органам чувств в качестве особой надстройки над ним и служит специфическим передатчиком информации. Каковы условия этого присоединения? Взаимодействие прибора и объекта должно приводить к такому состоянию регистрирующего устройства, которое может быть непосредственно зафиксировано органами чувств в виде макрообраза. Все приборы можно условно разделить на два класса – качественные и количественные. Приборы первого класса вводятся в познавательную ситуацию в тех случаях, когда исследователя интересует информация о качественной стороне объекта, причем последняя не может быть получена непосредственно с помощью органов чувств ввиду ограниченности последних.

Важнейшая познавательная функция приборов первого класса состоит в максимальном усилении и расширении познавательных возможностей органов чувств. Однако в зависимости оттого, как тот или иной прибор выполняет данную функцию, все они могут быть разделены на три типа: 1) усилители; 2) анализаторы; 3) преобразователи.

*Абстрагирование* – важнейший метод научного постижения реальности. Результатом применения этого метода является абстракция. Процесс научного освоения мира человеком необходимо предполагает выработку соответствующих концептуальных элементов знания – абстрактных объектов, понятий, категорий и т. п. Хотя наука всегда пользовалась абстракциями, однако их особое место в концептуальной структуре научных теорий стало достаточно очевидным лишь в свете тенденций современной научной революции. Наука прошлого, в сущности, была «земной» наукой, т. е. эмпирическим обобщением обыденного опыта людей, окружающих человека макроскопических условий. В числе исходных принципов этой науки поэтому важную роль играл принцип наглядности. Используемые абстракции легко находили более или менее прямую интерпретацию или аналогию на языке чувственных восприятий. Выход научного познания за рамки макромира и земных условий (обычных скоростей, давлений, температур и т. п.) породил процесс элиминации наглядности из содержания научных теорий. С этого момента знание становится все более «абстрактным», все более удаленным по своему содержанию от мира непосредственно воспринимаемых вещей и явлений. Прогресс знания во многих областях науки характеризуется переходом к построению теоретических систем все более высокого уровня абстракции с использованием абстракций первого, второго, третьего и т. д. порядков. Таким образом, в силу самой логики развития современного знания ученый оказывается перед необходимостью задумываться над природой используемых им абстракций, равно как и других элементов теоретической системы.

*Проблема абстракции в истории философии.* Платонизм, номинализм

и концептуализм. Абстракция есть способ мысленного членения реальности, механизм которого тесно связан с самой нашей возможностью рационального постижения наблюдаемого мира. Отсюда то или иное понимание сущности абстрагирования в известной степени предопределяет соответствующее толкование природы познания вообще. И наоборот, та или иная общегносеологическая установка оказывает непосредственное влияние на разрабатываемую в русле этой установки теорию абстракций. Так, в основе методологии платонизма лежит тезис, согласно которому членение мира в нашем мышлении происходит в соответствии со структурой идеальных умопостигаемых сущностей, скрытых за кулисами той сцены, на которой разыгрываются наблюдаемые явления. Напротив, исходное допущение концептуализма состоит в том, что любое понятие есть продукт нашего ума, перерабатывающего в соответствии со своими целями материал чувственно данного в умственные конструкты.

Идея абстрагирования как особой формы познавательной активности ума принадлежит, по-видимому, Аристотелю. Из рассуждений философа можно заключить, что в его толковании механизма абстракции как бы неявно присутствуют, своеобразно сочетаясь, некоторые посылки платонизма и концептуализма в их «снятом» виде. Аристотель допускает существование, например, кривизны как объективной «универсалии», однако общее существует не вне чувственно воспринимаемых вещей (как это полагал Платон), а неотделимо от них.

Но, преобразовав таким путем тезис платонизма, Аристотель оказался перед новой трудностью: поскольку областью ментального познания является не единичное, а всеобщее, то каким образом это последнее оказывается отделенным в мышлении от единичного? Чтобы разрешить это затруднение, Аристотель вводит новое в методологическом плане допущение о существовании особой умственной операции – абстрагирования. Но если абстракция есть лишь чисто мысленное разделение того, что в самой действительности существует нераздельно, то и результат абстракции – общее, по крайней мере, каким мы его знаем, существует только в уме познающего. Именно в этом пункте Аристотель принимает гипотезу, родственную концептуалистской доктрине.

В отличие от Аристотеля сторонники платонизма исходят из того, что абстракция есть результат умственного постижения некоторых интеллигибельных реальностей, так называемых универсалий (как их стали называть в эпоху Средневековья), таковы, например, вид, род, класс, отношение. Таким образом, представители платонистской методологии настаивают на том, что абстракциям соответствует некая реальность, которая носит идеальный характер. Последнюю, конечно, вовсе не обязательно представлять себе в виде особого мира идеальных сущностей Платона, предшествующих единичным вещам. Современные платонисты скорее склонны рассматривать эту умопостигаемую реальность как некий аспект той же реальности, другой аспект которой мы постигаем в чувствах. Однако умопостигаемая природа бытия в своей сущности не может быть понята вне

универсальных категорий, которые вырабатываются самим разумом или изначально ему присущи. Смысл той или иной абстракции, утверждают платонисты, логично пытаться искать в сфере самого мышления через другие абстракции, опираясь на законы логики, принцип непротиворечивости, принцип связности и др.

В Средние века известное распространение получила еще одна версия в истолковании природы абстракций. Речь идет о методологии номинализма (Р. Бэкон, У. Оккам и др.), согласно которой предметный мир вне сознания – это исключительно чувственный мир, состоящий из отдельных отличных друг от друга вещей и явлений. Общего не существует не только как самосущих универсалий, но и как общего в вещах. Экстравагантность номиналистической гипотезы бросается в глаза уже при взгляде на мир с точки зрения здравого смысла. Сходство вещей – важный элемент нашего обыденного опыта. Можно ли отрицать сходство двух лягушек или двух цветков ромашки? То, что отдельные фрагменты опыта могут походить друг на друга, – это, вообще говоря, вовсе и не отрицается номиналистами. Для них важно то, что в силу уникальности всего существующего факт сходства является чем-то случайным и внешним для самих сравниваемых вещей.

Методология номинализма сохраняет свое влияние на науку и по сей день, в особенности это касается метатеоретических исследований в области оснований Математики (У. Куайн, Н. Гудмен и др.). Отказываясь видеть за абстракциями какое бы то ни было онтологическое содержание, современные номиналисты отнюдь не избегают пользоваться ими в теории. Они настаивают только на том, чтобы абстракции вводились в теорию лишь как термины, смысл которых определяется контекстом.

Промежуточную позицию между платонизмом и номинализмом занимает концептуализм. Один из его наиболее известных представителей Локкучил, что все вещи по своему существованию единичны; общее и универсальное создано разумом для собственного употребления и касается только знаков – слов и идей. Слова бывают общими, когда употребляются в качестве знаков общих идей, и потому применимы одинаково ко многим отдельным вещам. А идеи становятся общими оттого, что от них отделяют обстоятельства времени и места и все другие идеи, которые могут быть отнесены лишь к тому или другому отдельному предмету. Посредством такого абстрагирования идеи становятся способными представлять более одного индивида, а каждый индивид, «имея» в себе сообразность с такой отвлеченной идеей, оказывается принадлежащим к соответствующему виду. Таким образом, то общее, которое остается в результате абстрагирования, есть лишь то, что мы сами создали, ибо его общая природа есть не что иное, как данная ему разумом способность обозначать или представлять много отдельных предметов; значение его есть лишь прибавленное к нему человеческим разумом отношение.

По сравнению с номинализмом современная концептуалистская версия кажется более гибкой, ибо она определенно настаивает на творчески активной природе разума, на том, что реальность всегда предстает перед



нами в облачении концептуальных схем и что решающим аспектом семантики понятийного аппарата научных теорий является не денотативный, а интенциональный. Подтверждение этому обычно видят в некоторых особенностях современного научного знания, например, в факте существования альтернативных систем геометрии, взаимоисключающих толкований квантовой механики и т. п.

В современной литературе развивается несколько различных подходов к проблеме абстракции. Один из самых распространенных восходит к когнитивной психологии и основан на идее творческой активности мышления, порождающего абстракции как новые смыслы, сквозь призму которых человек видит и истолковывает предметный мир. Конструктивная сила ума заключается в способности изобретать все новые и новые гипотезы, конечная цель которых не столько отобразить мир, сколько адаптироваться к нему.

Процесс абстрагирования никогда не бывает беспредельным. На том или ином этапе познания исследователь обнаруживает некие «запреты природы», предельные ситуации, границы, когда потенциальное становится актуальным, постороннее – релевантным, инвариантное – относительным. Достижение этих границ, объективно предопределяющих интервал абстракции, означает, что познание должно перейти к новой абстракции с более широким интервалом. Так, переход механики к изучению процессов в релятивистской области показал, что с некоторого момента конкретное значение скорости, которую имеет движущаяся система отсчета, уже не может квалифицироваться как посторонний фактор. Учет же нового фактора потребовал совершенно иначе расщепить реальность на относительное и абсолютное (например, статус абсолютного сохранить не за пространством и временем, а за пространственно-временным континуумом).

Попытки расширить область применимости той или иной научной абстракции, – какой бы плодотворной она ни была – за пределы интервала лишают ее строгого смысла и делают проблематичной в рамках строгой теории.

Наряду с абстрагированием, важнейшим методом научного познания на эмпирическом уровне познания является индукция. Индукция – это метод движения мысли от менее общего знания к более общему. В качестве посылок индуктивных выводов обычно выступают или множество высказываний, фиксирующих единичные наблюдения (протокольные предложения), или множество фактов (в форме универсальных или статистических высказываний). Заключение же индуктивных выводов часто являются универсальные высказывания об эмпирических законах (причинных или функциональных). Так, в XVIII в. Лавуазье на основе многочисленных наблюдений того, что ряд веществ, подобно воде и ртути, может находиться в твердом, жидком и газообразном состоянии, делает очень значимый для химической науки индуктивный вывод, что все вещества могут находиться в трех указанных выше состояниях. Указанный выше пример индуктивного вывода относится к такому их классу, который называ-

ется перечислительной индукцией. Перечислительная индукция - это умозаключение, в котором осуществляется переход от знания об отдельных предметах класса к знанию обо всех предметах этого класса или от знания о подклассе класса к знанию о классе в целом (в частности, это могут быть статистические выводы от образца ко всей популяции). Имеются две основных разновидности перечислительной индукции: полная и неполная. В случае полной индукции мы имеем дело, во-первых, с исследованием конечного и обозримого класса. Во-вторых, в посылках полной индукции содержится информация о наличии или отсутствии интересующего исследователя свойства у каждого элемента класса. Например, послылки утверждают, что каждая планета Солнечной системы движется вокруг Солнца по эллиптической орбите. Заключение полной индукции является общим утверждением – закон «Все планеты Солнечной системы движутся вокруг Солнца по эллиптическим орбитам», которое относится ко всему классу планет. Очевидно, что заключение полной индукции с необходимостью следует из посылок. Однако очевидно и другое. А именно, что наука очень редко имеет дело с исследованием конечных и обозримых классов. Как правило, формулируемые в науке законы относятся либо к конечным, но необозримым в силу огромного числа составляющих их элементов классам, либо к бесконечным классам. В таком случае ученый вынужден делать индуктивные заключения обо всем классе на основе множества утверждений о наличии какого-либо интересующего его свойства только у части элементов этого класса. Такая разновидность перечислительной индукции называется неполной индукцией. Очевидно, что заключения выводов по неполной индукции не следуют с логической необходимостью из посылок, а только, в лучшем случае, подтверждаются последними. Все такие заключения могут быть опровергнуты в будущем в ходе фиксации отсутствия интересующего нас свойства у остальных, неисследованных ранее элементов данного класса. Таких примеров наука знает огромное множество (доказательство ложности индуктивных заключений о том, что «все рыбы дышат жабрами» или что «все лебеди – белые» и т. д.). Заключения по неполной индукции всегда являются незаконными с логической точки зрения и гипотезами в гносеологическом плане. При неполной индукции ученый сталкивается с явной асимметрией подтверждения и опровержения. Любой вновь обнаруженный подтверждающий (верифицирующий) факт не добавляет ничего эпистемологически нового, но единственный опровергающий (фальсифицирующий) факт ведет к отрицанию обобщения в целом.

Таким образом, в методологическом плане верифицируемость и фальсифицируемость оказываются несимметричными. Правда, в начальный период сбора фактов и накопления систематических наблюдений как положительные, так и отрицательные факты являются равновероятными и, следовательно, заключают в себе одинаково значимую информацию. Здесь еще нет асимметрии. Однако в ситуации, когда фальсифицирующие факты долго отсутствуют в проводимых наблюдениях, растет психологическая

уверенность в их малой вероятности. Придя к выводу, что вероятность отрицательных фактов близка к нулю, мы оказываемся в ситуации, когда каждый новый верифицирующий факт уже не несет никакой новой информации. Напротив, обнаружение факта, опровергающего индуктивное заключение, ввиду его полной неожиданности содержит в себе, в формальном смысле, бесконечное количество информации.

Кроме перечислительной индукции в науке используются такие ее виды, как индукция через элиминацию, индукция как обратная дедукция и подтверждающая индукция. Идея индукции через элиминацию впервые была высказана в работах Ф. Бэкона, который противопоставил ее перечислительной индукции как более надежный вид научного метода. Согласно Бэкону, главная цель науки – нахождение причин явлений, а не их обобщение. А потому научный метод должен служить открытию причинно-следственных зависимостей и доказательству утверждений об истинных причинах явлений. Смысл индукции через элиминацию заключается в том, что ученый сначала выдвигает на основе наблюдений за интересующим его явлением несколько гипотез о его причинах. В качестве таковых могут выступать только предшествующие ему явления. Затем в ходе дальнейших экспериментов, наблюдений и рассуждений он должен опровергнуть все неверные предположения о причине интересующего его явления. Оставшаяся непровергнутой гипотеза и должна считаться истинной. Высказав идею индукции через элиминацию, Бэкон, однако, не предложил конкретных логических схем этого вида индуктивного рассуждения.

Эту работу осуществил в середине XIX в. английский логик Милль. Разработанные им различные логические схемы элиминативной индукции впоследствии получили название методов установления причинных связей Милля (методы сходства, различия, объединенный метод сходства и различия, метод сопутствующих изменений и метод остатков).

Следующей формой индукции является понимание и определение ее как обратной дедукции. Такое истолкование индуктивного метода в науке было предложено Дживонсом и Уэвеллом, заложившими основы гипотетико-дедуктивной модели научного познания. Согласно этим ученым, индуктивный путь мысли от наблюдений и фактов к выдвижению объясняющих их гипотез, научных законов всегда включает в себя индуктивный скачок, основанный на вне-логической, интуитивной компоненте исследования. Однако в науке интуиция должна в конечном счете проверяться и контролироваться логикой, которая может быть только дедуктивной и никакой другой по своей сути. Дживонс и Уэвелл, четко сознавая неоднозначный характер движения мысли от частного к общему, от фактов к законам, считали логически правомерным выдвижение различных гипотез, отправляясь от одних и тех же данных (посылок). Однако они полагали, что после того, как гипотезы выдвинуты, можно отделить индуктивно правильные гипотезы от индуктивно неправильных. С их точки зрения, те и только те гипотезы являются индуктивно правильными, из которых дедуктивно следуют те основания (посылки), которые лежали в

основе их выдвижения. Таким образом, критерием правильной индукции выступает дедукция: только то индуктивное восхождение мысли от частного к общему является логически правильным, которое в обратном направлении является строго логическим (дедуктивным).

Особенностью истолкования индукции как обратной дедукции по сравнению с ее перечислительным и элиминативным пониманием (определением) является прежде всего то, что она резко расширила объем понятия «индукция» и «индуктивный вывод», не налагая каких-либо ограничений на логическую форму посылок и заключения индукции. Во-вторых, при понимании индукции как обратной дедукции появилась возможность не ограничивать применение индукции только эмпирическим уровнем познания, а понимать ее как общенаучную процедуру, которая может быть использована на любых уровнях научного познания и в любых науках. Главным же недостатком понимания индукции как обратной дедукции является то, что она разрешает бесконечное число «правильных» индуктивных восхождений от одних и тех же фактов к их «обобщениям» (законам). Это резко обостряет вопрос о существовании или выработке научных критериев предпочтения одной «правильной» индуктивной гипотезы другой.

Уже к середине XIX в. для большинства научно-ориентированных философов и ученых с развитой методологической рефлексией стало очевидно, что эмпирический опыт, наблюдения и эксперименты, сколь бы многочисленными они ни были, принципиально (с логической точки зрения) не способны доказать истинность научных законов и теорий; которые имеют характер универсальных, всеобщих утверждений.

Индукция не является и не может быть методом открытия и доказательства научных законов и теорий. В лучшем случае она выполняет только функцию их вероятного подтверждения опытными данными, фиксируемыми в единичных или частных эмпирических высказываниях. Для большинства ученых XX в. эта методологическая идея становится аксиомой. Одна из первых попыток построить индуктивную логику как логику подтверждения, основанную на вероятностной интерпретации меры подтверждения гипотез, принадлежит Г. Рейхенбаху. Все человеческое знание, считал он, по своей природе имеет принципиально вероятностный характер. Черно-белая шкала оценки истинности знания классической эпистемологии как либо истинного, либо ложного является, по его мнению, слишком сильной и методологически неоправданной идеализацией, так как подавляющее большинство научных утверждений имеет некоторое промежуточное значение между истиной (1) и ложью (0) из бесконечного числа возможных значений истинности в интервале (0,1).

Понимание Г. Рейхенбахом индукции как степени подтверждения эмпирической гипотезы данными наблюдения основано на принятии следующих допущений: перечислительной концепции индукции; статистической (частотной) интерпретации вероятности как степени подтверждения гипотезы данными наблюдения.

Индуктивное подтверждение как степень логической выводимости. Наряду с истинностно-частотной концепцией индуктивного подтверждения в философии и методологии науки XX в. была предложена и разработана концепция индукции как чисто логического, по крайней мере, аналитического отношения между высказываниями, а именно как характеризующего степень выводимости одного высказывания  $h$  (гипотезы) из другого  $e$  (подтверждающих его данных). При этом и высказывание  $h$ , и высказывание  $e$  могут быть сколь угодно логически сложными (т. е. состоять из множества простых высказываний, соединенных логическими связками). При этом степень подтверждения между  $h$  и  $e$  мыслилась как логическая функция ( $c$ ), аналогичная дедукции, а именно как неполная или ослабленная дедукция. Один из основоположников такого понимания индукции Р. Карнап полагал, что логическая функция  $c$  может быть промоделирована как вероятностная функция (отношение) и назвал такую вероятность в отличие от частотной ее интерпретации логической вероятностью.

*Фальсификация.* Многочисленные неудачи в логическом моделировании процесса индукции привели некоторых видных философов науки XX в. к довольно низкой оценке познавательного статуса индукции в процессе научного познания и вообще к пересмотру функций наблюдения и эксперимента в развитии научного знания. Одним из таких философов был К. Поппер, предложивший новую модель взаимоотношения теории и опыта. Согласно Попперу, основная функция эмпирического опыта в науке состоит не в том, чтобы доказывать или подтверждать истинные гипотезы и теории (ни то, ни другое невозможно для универсальных гипотез по чисто логическим соображениям), а в том, чтобы опровергать ложные научные гипотезы. Если из эмпирической гипотезы вытекают следствия, которые оказываются ложными в ходе их сопоставления с данными наблюдения и эксперимента, то согласно правилу дедуктивной логики *modus tollens* мы с логической необходимостью должны заключить о ложности самих гипотез. Согласно Попперу, доказательство ложности научных гипотез с помощью эмпирического опыта, названное им фальсификацией, образует важнейший метод научного познания. В этой связи Поппер заявляет, что именно потенциальная фальсифицируемость знания является необходимым признаком его научности. Фальсифицированные гипотезы и теории должны учеными решительно отбрасываться без всякой попытки их модификации (улучшения), а среди непровергнутых наличным опытом гипотез предпочтение должно отдаваться, по Попперу, не наиболее вероятным, а, напротив, наиболее невероятным. К последним относятся наиболее содержательные в эмпирическом плане, наиболее информативные гипотезы. Потому что, больше утверждая о мире, такие гипотезы имели большую вероятность быть опровергнутыми при их сопоставлении с реальным положением дел. Прогресс научного познания, по Попперу, как раз и заключается в том (или должен заключаться), что более информативные гипотезы вытесняют менее информативные. Каждая победившая гипотеза будет находиться в этой роли только некоторое время, и ей на смену обязательно придет более

информативная концепция (изобретательной мощи человеческого разума нет предела). Истина же, по Попперу, – это не реальное свойство научных систем знания, а только тот идеал (ценность), к которому они стремятся.

*Экстраполяция* – экстенсивное приращение знания путем распространения следствий какой-либо гипотезы или теории с одной сферы описываемых явлений на другие сферы. Например, закон теплового излучения Планка, согласно которому энергия излучения может передаваться только отдельными «порциями» – квантами, был экстраполирован А. Эйнштейном на другую область явлений; в частности, с помощью этого закона оказалось возможным исчерпывающим образом объяснить природу фотоэффекта и других сходных с ним явлений.

Пределы применимости любой естественнонаучной теории всегда должны выходить за рамки того опыта, на фундаменте которого она основывалась первоначально. Необходимость экстраполяции теории на новые области явлений коренится в самом ее назначении как инструмента познания. Вспомним, что покоряющая эффективность механики Ньютона с момента ее создания заключалась в ее способности к единообразному описанию таких казавшихся совершенно разнородными явлений, как, например, падение камня с высоты на землю и движение Земли вокруг Солнца. Экстраполяция – мощное эвристическое средство исследования природы; оно позволяет расширять познавательный потенциал научных понятий и теорий, увеличивать их информационную емкость, а также усиливает предсказательные возможности теории в обнаружении новых фактов. Сама способность к экстраполяции той или иной гипотезы есть мощное косвенное подтверждение ее истинности.

**2.2. Методы теоретического познания.** Методы теоретического познания образуют суть множество правил, средств, приемов деятельности мышления по построению научных теорий, разворачиванию их содержания, его обоснования и использования. Их можно разбить на два основных класса: 1) способы мыслительной деятельности, направленные на теоретическую реконструкцию (моделирование, репрезентацию) эмпирического уровня научного знания, и 2) средства и способы совершенствования самого теоретического знания (повышение уровня его строгости, доказательности, системности, плодотворности и т. п.) Среди основных методов первого класса необходимо назвать такие, как идеализация, математическое моделирование, объяснение, понимание, подтверждение, опровержение, интерпретация, метод восхождения от абстрактного к конкретному и др. К числу важнейших методов теоретического познания второго класса необходимо отнести дедуктивно-аксиоматический метод, конструктивно-генетический метод, математическое доказательство, метод формализации, метод рефлексии и др. В данной главе мы рассмотрим не всегда лишь наиболее общие и распространенные в различных отраслях современной науки методы как первого, так и второго классов.

*Идеализация.* Важнейшим методом теоретического познания в науке является идеализация. Впервые этот метод был рассмотрен известным

австрийским историком науки Э. Махом. Он писал: «Существует важный прием, заключающийся в том, что одно или несколько условий, влияющих количество на результат, мысленно постепенно уменьшают количественно, пока оно не исчезнет, так что результат оказывается зависимым от одних только остальных условий. Этот процесс физически часто неосуществим; и его можно поэтому назвать процессом идеальным... Все общие физические понятия и законы – понятие луча, диоптрические законы, закон Мариотта и т. д. – получены через идеализацию».

Точность и совершенство математических конструкций являются чем-то эмпирически недостижимым. Поэтому для того, чтобы создать конструкт, мы должны произвести еще одну модификацию нашего мысленного образа вещи. Мы не только должны трансформировать объект, мысленно выделив одни свойства и отбросив другие, мы должны к тому же выделенные свойства подвергнуть такому преобразованию, что теоретический объект приобретет свойства, которые в эмпирическом опыте не встречаются. Рассмотренная трансформация образа и называется идеализацией. В отличие от обычного абстрагирования, идеализация делает упор не на операции отвлечения, а на механизме пополнения.

Идеализация начинается с процесса практического или мысленного экспериментирования с самой вещью, осуществляемого в соответствии с «природой вещей». Так, человек на практике обнаруживает, что, например, геометрические соотношения в вещи шарообразной формы (скажем, отношение радиуса к площади поверхности) не изменяются оттого, если мы изменим цвет, температуру (в некотором диапазоне), а также ряд других характеристик вещи. Геометрические свойства шара не будут меняться оттого, будет ли он сделан из меди, глины, дерева, резины и т. д. Вот эта реально обнаруживаемая инвариантность геометрических свойств различных вещей при переходе от предмета с данным качественным составом к предметам другого качественного состава и является объективной основой процесса идеализации.

*Формализация.* Научная теория представляет собой определенную систему взаимосвязанных понятий и высказываний об объектах, изучаемых в данной теории. На определенном уровне развития познания сами научные теории становятся объектами исследования. В одних случаях необходимо представить в явном виде их логическую структуру, в других – проанализировать механизм развертывания теории из некоторых положений, принимаемых за исходные, в-третьих – выяснить, какую роль в теории играет то или иное положение или допущение и т. д. В зависимости от цели изучения теории, можно ограничиться простым описанием или научным анализом ее структуры в форме опять-таки содержательного описания. Но иногда оказывается необходимым подвергнуть ее строгому логическому анализу. Чтобы его осуществить, теорию необходимо формализовать.

Формализация начинается с вскрытия дедуктивных взаимосвязей между высказываниями теории. В выявлении дедуктивных взаимосвязей наиболее эффективен аксиоматический метод. Под аксиомами в настоящее

время понимают положения, которые принимаются в теории без доказательства. В аксиомах перечисляются все те свойства исходных понятий, которые существенны для вывода теорем данной теории. Поэтому аксиомы часто называют неявными определениями исходных понятий теории. Далее, при формализации должно быть выявлено и учтено все, что так или иначе используется при выводе из исходных положений (аксиом) теории других ее утверждений. Поэтому необходимо в явной форме сформулировать или при помощи соответствующих логических аксиом, или при помощи логических правил вывода – все те логические средства, которые используются в процессе развертывания теории, и присоединить их к принятой системе исходных ее утверждений.

В результате аксиоматизации теории и точного установления необходимых для ее развертывания логических средств научная теория может быть представлена в таком виде, что любое ее доказуемое утверждение представляет собой либо одно из исходных ее утверждений (аксиому), либо результат применения к ним четко фиксированного множества логических правил вывода. Если же наряду с аксиоматизацией и точным установлением логических средств понятия и выражения данной теории заменяются некоторыми символическими обозначениями, научная теория превращается в формальную систему. Обычные содержательно-интуитивные рассуждения заменены в ней выводом (из некоторых выражений, принятых за исходные) по явно установленным и четко фиксированным правилам. Для их осуществления нет необходимости принимать во внимание значение или смысл выражений теории. Такая теория называется формализованной: она может рассматриваться как система материальных объектов определенного рода (символов), с которыми можно обращаться как с конкретными физическими объектами.

Различают два типа формализованных теорий: полностью формализованные, в полном объеме реализующие перечисленные требования (построенные в аксиоматически-дедуктивной форме с явным указанием используемых логических средств), и частично формализованные, когда язык и логические средства, используемые при развитии данной науки, явным образом не фиксируются. Именно частичная формализация типична для всех тех отраслей знания, формализация которых стала делом развития науки в первой половине XX в. (лингвистика, некоторые физические теории, различные разделы биологии и т.д.). Да и в самой математике математические теории выступают в основном как частично формализованные. Только в современной формальной логике, в методологических, метанаучных исследованиях полная формализация имеет существенно важное значение.

Несмотря на то, что при частичной формализации ученые основываются на интуитивно понимаемой логике, такие теории могут рассматриваться как разновидность формализованных, поскольку, во-первых (если в этом появится необходимость), можно явно задать систему используемых логических средств и присоединить ее к аксиоматике частично



формализованной теории, во-вторых, в этом случае содержание специфичных для данной теории понятий (например, математических) должно быть выражено с помощью системы аксиом столь полным образом, чтобы не было необходимости при развертывании теории обращаться к каким бы то ни было свойствам объектов, о которых идет речь в теории, помимо тех, что зафиксированы в исходных утверждениях. Примером может служить аксиоматизация геометрии Евклида Д. Гильбертом.

Таким образом, формализация представляет собой совокупность познавательных операций, обеспечивающих отвлечение от значения понятий теории с целью исследования ее логических особенностей. Она позволяет превратить содержательно построенную теорию в систему материальных объектов определенного рода (символов), а развертывание теории свести к манипулированию этими объектами в соответствии с некоторой совокупностью правил, принимающих во внимание только и исключительно вид и порядок символов, и тем самым абстрагироваться от того познавательного содержания, которое выражается научной теорией, подвергшейся формализации.

В этом смысле можно сказать, что формализация теории сводит развитие теории к форме и правилу. Такая формализация не только предполагает аксиоматизацию теории, но и требует еще точного установления логических средств, необходимых в процессе ее развертывания. Поэтому формализация теории стала возможной лишь после того, как теория вывода и аксиоматический метод получили необходимое развитие.

Возможность формализации процесса рассуждения была подготовлена всем предшествующим развитием формальной логики. Особо важное значение в деле подготовки возможности формализации некоторых сторон процесса логического рассуждения имело обнаружение того факта, что дедуктивные рассуждения можно описывать через их форму, отвлекаясь от конкретного содержания понятий, входящих в состав посылок.

Первоначальный этап развития теории формального вывода связан с именем Аристотеля. Он впервые ввел в логику переменные вместо конкретных терминов, и это позволило отделить логические формы рассуждения от их конкретного содержания. С середины XIX в. был сделан решительный шаг к замене содержательного рассуждения логическим исчислением, а тем самым – к формальному представлению процесса рассуждения. В работах Г. Фреге логика строится в виде аксиоматической теории, что позволяет достичь значительно большей строгости логических рассуждений. В исчислениях современной формальной логики метод формального рассмотрения процесса рассуждения получает свое дальнейшее развитие.

Таким образом, возможность формализации отдельных отраслей научного знания подготовлена длительным историческим развитием науки. Потребовалось более чем две тысячи лет для того, чтобы оказалось возможным представить некоторые научные теории в виде формальных систем, в которых (если в этом возникла потребность) дедукция может

совершаться без какой-либо ссылки на смысл выражений или значение понятий формализуемой теории. Сама же потребность в формализации возникает перед той или иной наукой на достаточно высоком уровне ее развития, когда задача логической систематизации и организации наличного знания приобретает первостепенное значение, а возможность реализации этой потребности предполагает огромную предварительную работу мышления, совершаемую на предшествующих формализации этапах развития научной теории. Именно эта огромная содержательная работа мышления, предваряющая формализацию, делает возможной и плодотворной замену содержательного движения от одних утверждений теории к другим операциям с символами.

Формальные системы, получающиеся в результате формализации теорий, характеризуются наличием алфавита, правил образования и правил преобразования. В алфавите перечисляются исходные символы системы. Требования, налагаемые на эти исходные символы, таковы: они, во-первых, должны быть конструктивно жесткими, чтобы мы всегда умели эти символы как отождествлять, так и различать; во-вторых, список исходных символов должен быть задан так, чтобы всегда можно было решить, является ли данный символ исходным.

Далее, как в содержательной теории ее производные понятия определяются через исходные, так и в формальной системе ее производные объекты конструируются из исходных символов. Эти производные объекты в формальной системе носят название формул и задаются при помощи правил образования. Как и к исходным символам, к правилам образования предъявляется определенное требование: они должны быть заданы так, чтобы всегда можно было решить, служит ли данная последовательность символов формулой.

Правилами преобразования задаются аксиомы формальной системы и правила вывода. Аксиомы и правила вывода составляют теоретическую часть формальной системы. Список аксиом, как и список исходных символов, может быть как конечным, так и бесконечным, но в том и другом случае задание аксиом должно быть таково, чтобы мы всегда могли решить, является ли данная формула аксиомой. Правила вывода задаются для того, чтобы, опираясь на аксиомы, получать новые утверждения в формальной системе. Такие доказуемые утверждения носят название теорем.

*Математическое моделирование.* Математическая модель представляет собой абстрактную систему, состоящую из набора математических объектов. В самом общем виде под математическими объектами современная философия математики подразумевает множества и отношения между множествами и их элементами. Различия между отдельными объектами главным образом определяются тем, какими дополнительными свойствами (т. е. какой структурой) обладают рассматриваемые множества и соответствующие отношения.

В простейшем случае в качестве модели выступает отдельный математический объект, т. е. такая формальная структура, с помощью

которой можно от эмпирически полученных значений одних параметров исследуемого материального объекта переходить к значению других без обращения к эксперименту. Например, измерив окружность шарообразного предмета, по формуле объема шара вычисляют объем данного предмета. Очевидно, ценность математической модели для конкретных наук и технических приложений состоит в том, что благодаря восполнению ее конкретно-физическим или каким-либо другим предметным содержанием она может быть применена к реальности в качестве средства получения информации. С другой стороны, только благодаря тому, что нам удается подбирать такие объекты (процессы, явления), которые обладают способностью служить восполнением модели, мы можем посредством данной модели получить о них полезную информацию.

По существу, любая математическая структура (или абстрактная система) приобретает статус модели только тогда, когда удается констатировать факт определенной аналогии структурного, субстратного или функционального характера между нею и исследуемым объектом (или системой). Другими словами, должна существовать известная согласованность, получаемая в результате подбора и «взаимной подгонки» модели и соответствующего «фрагментарности». Указанная согласованность существует лишь в рамках определенного интервала абстракции. В большинстве случаев аналогия между абстрактной и реальной системой связана с отношением изоморфизма между ними, определенным в рамках фиксированного интервала абстракции.

Для того, чтобы исследовать реальную систему, мы замещаем ее (с точностью до изоморфизма) абстрактной системой с теми же отношениями; таким образом, задача становится чисто математической. Например, чертеж может служить моделью для отображения геометрических свойств моста, а совокупность формул, положенных в основу расчета размеров моста, его прочности, возникающих в нем напряжений и т.д., может служить моделью для отображения физических свойств моста.

Однако математика дает и нечто большее. Характерным для математического способа познания является использование «дедуктивного звена», т. е. манипулирование с объектами по определенным правилам и получение таким путем новых результатов. И наконец, любая нетривиальная система математических объектов включает в себе явно или неявно некоторую исходную семантику, некоторый способ «видения мира». Именно этим в первую очередь определяется ценность математического моделирования реальности.

Два типа математических моделей: модели описания и модели объяснения. Обращение к истории науки позволяет выделить два типа теоретических схем, основанных на двух видах математических моделей, применяемых в конкретных науках и технических приложениях, — моделях описания и моделях объяснения. В истории науки примером модели первого вида может служить схема эксцентрических кругов и эпициклов Птолемея. Математический формализм ньютоновской теории тяготения является

соответствующим примером модели второго вида.

Модель описания не предполагает каких бы то ни было содержательных утверждений о сущности изучаемого круга явлений. Известно, что птолемеевская модель обеспечивала в течение почти двух тысяч лет возможность поразительно точного вычисления будущих наблюдений астрономических объектов. Ошибочность птолемеевской системы заключалась вовсе не в самой математической модели, а в том, что с используемой моделью связывались физические гипотезы, и к тому же такие, которые лишены научного содержания (в частности, тезис о «совершенном» характере движения небесных тел).

Для моделей описания характерно то, что здесь соответствие между формальной и физической структурой не обусловлено какой-либо закономерностью и носит характер единичного факта. Отсюда глубина восполнения модели описания для каждого объекта или системы различна и не может быть предсказана теоретически. Задача определения глубины восполнения решается поэтому всегда эмпирически.

Развитие современного научного знания есть процесс взаимодействия содержательных и формальных средств и методов исследования при ведущей роли первых. Анализ формирования и динамики теоретического познания, его сложной, многоступенчатой структуры убедительно подтверждает методологическую ценность такой концепции, существенным элементом которой является анализ взаимодействия содержания и формы и вытекающая отсюда взаимосвязь точного и неточного, формального и интуитивного в формировании и развитии науки.

**3. Метатеоретические методы.** Как отмечалось выше, в структуре науки наряду с эмпирическим и теоретическим уровнями научного знания необходимо выделять в качестве самостоятельного еще один – метатеоретический. Для чего нужен этот уровень? Каковы его специфические функции в процессе научного познания и каковы методы их реализации? Если говорить в целом о назначении этого уровня, то его главная задача обеспечение (реализация) целостного понимания конкретных научных теорий, их смысла, значения путем оценки выполнения ими (или способности выполнения) своих основных функций: 1) объяснительной (определение и оценка области эмпирической применимости теории); 2) предсказательной (определение общих предсказательных возможностей теории и ее предсказательной силы по сравнению с конкурирующими теориями); 3) доказательной (оценке теории и ее отдельных утверждений на ее логическую непротиворечивость и доказуемость); 4) систематизирующей (оценка теории на полноту охвата ею всех истинных утверждений в своей предметной области); 5) мировоззренческой (оценка характера вклада данной теории в научную картину мира, теорию познания, методологию и аксиологию); 6) общекультурной (оценка степени ее реального и возможного влияния на различные области культуры и их развития, определения степени «культурного резонанса» теории); 7) практической (определение сферы ее практических приложений и величины «практического резонанса» теории).

Какими методами может осуществляться и осуществляется в реальной науке метатеоретическое познание, реализация указанных выше основных функций? Необходимо сразу же отметить, что по сравнению с четкой систематизацией и описанием в философии и методологии науки эмпирических и теоретических методов познания по отношению к методам метатеоретического познания такой четкости не существует. Тем не менее определенные линии в структурировании методов метатеоретического познания уже наметились. К ним относятся: 1) построение метатеорий; 2) разработка концепций понимания как оценки теорий на их способность выполнения своих основных функций в соответствии с принятыми в научном сообществе и разработанными в методологии науки стандартами (идеалами и нормами теоретического исследования); 3) философская интерпретация теорий (путем выявления или приписывания им определенных философских оснований: онтологических, гносеологических, методологических, логических и аксиологических); 4) экспертная оценка области реальной и возможной практической применимости отдельных научных теорий; 5) философская оценка мировоззренческой и общекультурной значимости теории. Очевидно, что реализация применения большинства из перечисленных выше способов метатеоретического познания предполагает скорее искусство исследователя, нежели использование им каких-то стандартных алгоритмических процедур.

Метатеории имеют своим предметом не мир эмпирических явлений или теоретических сущностей, а сами конкретно-научные теории, их свойства с точки зрения соответствия принятым когнитивным стандартам. При этом необходимо отметить, что метатеории в науке бывают двух видов: 1) конкретно-научные (то есть со своим, не-философским языком и онтологией) и 2) философские, когда в роли метатеорий для определенной конкретной науки выступает та или иная философская теория. Так, примерами конкретно-научных метатеорий в современной науке являются метаматематические и металогические построения Гильберта, Гейтинга, Рассела, Карнапа и др. в области оснований математики и логики. В современной физике функции конкретно-научных метатеорий выполняют соответствующие парадигмальные общие физические теории (теория относительности, квантовая механика и др.); в области социологии – теории структурно-функционального анализа; в области психологии – теории деятельности. Построение конкретно-научных метатеорий – это новое для науки явление, развившееся лишь в XX в. Раньше функции метатеорий в науке выполняли лишь те или иные философские онтологические или гносеологические теории, на языке которых осуществлялась интерпретация содержания конкретно-научных теорий, оценка их методологической эффективности и практической значимости. Конечно, философия и сегодня продолжает играть важнейшую роль в метатеоретических исследованиях науки, однако она уже не обладает монопольным правом на такого рода исследования, как это имело место раньше.

Вместо подробного описания примеров использования каждого из

указанных выше методов метатеоретического познания более целесообразно дать их обобщенную характеристику. В последние годы в отечественной литературе по философии науки в качестве категории для обозначения такого обобщенного описания используются понятие «рефлексия». Конечно, необходимо при этом иметь в виду, что рефлексия это, вообще говоря, очень общая операция со знанием, которая имеет место не только на метатеоретическом, но также на эмпирическом, теоретическом, практическом и даже обыденном уровнях познания.

*Рефлексия.* Научно-исследовательская деятельность, рассматриваемая в широком культурно-историческом контексте, включает в себя два уровня – предметный, когда активность ученого направлена на познание конкретной совокупности явлений, и рефлексивный, когда познание обращается на самое себя. В первом случае результаты деятельности выражаются в виде массива экспериментальных данных, графиков, формул, цепочки суждений, теорий и т. п., во втором – подвергаются анализу сами эти результаты. Здесь конечная цель – выявить, насколько достоверны, надежны полученные результаты, насколько они обоснованы, точны, истинны. Сосуществование и взаимодействие указанных уровней – важнейшая предпосылка, конституирующая научную рациональность. Диалектика рефлектируемого и нерефлектируемого знания с необходимостью обнаруживается и в самом акте рефлексии, ибо «каждая процедура рефлексивного анализа предполагает некую нерефлектируемую в данном контексте рамку «неявного» обосновывающего знания».

В зависимости от того, на каком этапе находится развитие той или иной отрасли знания и какие исследовательские задачи выдвигаются на первый план, в ней доминирует и соответствующий тип рефлексии. Первый тип – это рефлексия над результатами познания, второй тип – анализ познавательных средств и процедур, третий тип – выявление предельных культурно-исторических оснований, философских установок, норм и идеалов исследования.

Хотя интерес к рефлексии в истории познания возник сравнительно давно, ее методологическая значимость в полной мере стала осознаваться лишь в XX в. К этому были свои причины. Прежде всего речь идет о тех изменениях, которые произошли в современной математике, физике, биологии и ряде других наук. Так, начиная с критики Брауэром классической математики и логики, стремительно растет интерес к основаниям математики. Решающую роль в стимулировании внутриматематической рефлексии сыграл факт обнаружения парадоксов в теории множеств. Как ответ на эти события возникает несколько программ обоснования математического знания – интуиционизм, формализм и др. Нельзя не отметить в связи с этим фундаментальные результаты, полученные в тридцатые годы К. Геделем, А. Тарским и др., связанные с диалектикой формального и содержательного, рефлексивного и нерефлексивного в дедуктивных системах.

Следствием интенсивных исследований по логике и математике

явилось более глубокое понимание природы точного знания вообще, его логической структуры. В частности, было установлено четкое различие объектного и метаобъектного уровней теории, формальной системы и интерпретации и т. п. Процесс уточнения логической структуры теории, введение более жестких канонов строгости, тонкий анализ диалектики формального и содержательного в структуре научного знания, — все это привело к постановке и обсуждению целого комплекса методологических проблем, связанных с понятием точности и истины, математической и логической строгости. Так, с точки зрения понимания природы рефлексии существенно важно, например, то, что вопрос о формальной истинности, непротиворечивости и полноте достаточно богатой теории не может быть решен без обращения к метатеоретическому уровню.

Методологическая существенность рефлексии не в меньшей мере проявилась и в развитии физического знания. Переход от классического естествознания к современному привел к изменению самого представления о том, что значит познать природу, в результате подверглись глубокой трансформации сами наши требования к пониманию и объяснению познаваемой естественными науками реальности. С начала XX в. существенно меняются гносеологические идеалы ньютоновской физики, формируются новые методологические принципы, выражающие адекватные сегодняшнему уровню познания нормы обоснованности и организации теоретического знания.

Развитие науки иногда сравнивают со строительством замка, верхние этажи которого воздвигаются раньше, чем закладывается фундамент. Этим сравнением хотят, очевидно, подчеркнуть следующий факт: чем более зрелой ступени достигает в своем развитии та или иная область знания, тем углубленнее становится ее интерес к своим собственным основам, к тем первичным абстракциям и исходным допущениям, на которых покоится все здание теории. И то, что в течение долгого времени принималось как нечто простое и очевидное, оказывалось в результате методологической рефлексии сложным и проблематичным. Но, может быть, самое любопытное в том, что анализ исходных фундаментальных понятий и принципов, сопровождаемый попыткой придать им строгий, объективный смысл, приводил в истории науки, как правило, не только к уточнению и углублению прежних теорий, а к их радикальной трансформации, качественному скачку в познании. Впрочем, в этом нет ничего загадочного: необходимость рефлексии над основаниями знания возникает тогда, когда обнаруживаются симптомы неблагополучия в теории – контрпримеры, парадоксы, неразрешимые задачи и т. п. В самом деле, если ученый в рамках математической дисциплины доказал определенную теорему, то каждому математику интуитивно ясно, что соответствующее предложение действительно есть теорема. Но если некоторое, сформулированное на языке данной теории предложение долгие годы не удается доказать, то может возникнуть вопрос о его праве вообще называться «теоремой». Однозначный ответ не может быть получен до тех пор, пока отсутствует строгое определение понятия «теорема» и на

определенном этапе развития математической культуры возникает такой момент, когда нужно точно знать, что такое «теорема» вообще, что значит «доказать теорему». Именно необходимость уточнений такого рода стимулировали в свое время исследования в области оснований математики и математической логики. Разумеется, любой серьезный сдвиг в научном познании подготавливается многими обстоятельствами (экономическим, социальным и культурным прогрессом, накоплением принципиально новых научных фактов, значительным повышением точности способов измерения и т.п.). Но само преобразование старой теории или создание новой начинается чаще всего с неудовлетворенности прежними понятиями и принципами. Как известно, переосмысление и уточнение таких понятий, как «инерция», «скорость», «ускорение», позволили Галилею заложить основы классической механики. Подобно этому А. Эйнштейн, создавая частную теорию относительности, переосмыслил принцип относительности, подверг тщательному анализу такие классические абстракции, как «абсолютное время», «абсолютное пространство», и придал строгий фактуальный смысл понятию «одновременности» событий. Любая строгая теория основывается на некоторой совокупности явно неопределяемых в рамках самой теории понятий и допущений, образующих ее концептуальный базис. Обращение науки к своим основам есть поэтому прежде всего пересмотр концептуального базиса, который, однако, вовсе не является последней основой науки, ибо он сам, в свою очередь, погружен в более широкую понятийную сферу. Эта сфера представляет собой метатеоретический уровень научного знания, включающий в себя эпистемологические постулаты и фундаментальные абстракции, выражающие основные требования к научному познанию в рамках той или иной науки или научного направления. Так, вся система понятий классической физики, как неоднократно подчеркивал Нильс Бор, основана на допущении, что можно отделить поведение материальных объектов от вопроса об их наблюдении. Осознание указанного допущения, превращение его с помощью рефлексии в ясно формулируемую абстракцию привели к уточнению границ ее применимости на уровне микромира, а также к выявлению не замеченных ранее предпосылок для однозначного приложения классического способа описания, к такому пересмотру основ физики, который затронул само понятие физического объяснения.

Вопросы такого рода выходят далеко за пределы частнонаучного уровня знания. Речь идет не только об изменении концептуального базиса теории, «тела» науки, но и о преобразовании ее «духа», ее «образа», ее методологии. Это движение от предметного пласта специально-научного знания к различным пластам знания методологического знаменует собой обращение ученого к таким надтеоретическим образованиям, как научная картина мира, стиль мышления, парадигма, нормы и идеалы научного исследования. Внутритеоретическая рефлексия над основаниями знания неизбежно сменяется рефлексией метатеоретической. Внимание исследователя приковывается к вопросам такого рода, как достоверность получаемых наукой фактов, точность определения вводимых понятий,



строгость проводимых рассуждений и доказательств, их соответствие принятым канонам.

Поскольку наука исторически может формироваться и развиваться лишь в том или ином социокультурном контексте, то отсюда следует, что методологические слои знания существуют не сами по себе, а всегда так или иначе встроены в более широкую общекультурную «матрицу», слагающуюся из господствующих в данную эпоху мировоззренческих установок, ценностных предпочтений, идей и категорий. Обращение теоретика к основаниям предпосылочного типа образует третий виток рефлексии, имеющей ясно выраженный философский характер. При этом диалектика научного познания раскрывается не только в трансформациях одной формы рефлексии в другую, охватывающую все более широкое предметное поле анализа, но и в диалектическом обогащении самого типа рефлексии. Следует отметить, что последний период развития методологической мысли характеризуется усиливающимся интересом именно к проблемам указанного типа. Этот сдвиг в ориентациях методологических исследований является сегодня весьма показательным и плодотворным по своим результатам. Он отражает глубинную и устойчивую тенденцию в развитии философской и общеметодологической культуры: от понимания субъекта познания в духе «гносеологической робинзонады» философская мысль движется ко все более конкретному постижению его во всей полноте социокультурных характеристик. Все многообразие методов научного исследования можно разбить на три относительно независимых кластера (множество внутренне взаимосвязанных и взаимодополняющих друг друга элементов, образующих некоторую целостность): методы эмпирического познания (научное наблюдение, эксперимент, измерение, эмпирическое обобщение, естественная классификация, выдвижение эмпирических гипотез, формулировка эмпирических законов и др.); методы теоретического познания (идеализация, мысленный эксперимент, математическая гипотеза, логическое доказательство, формализация, конструирование теоретических схем, их интерпретация, построение научных теорий и т.д.); методы метатеоретического познания (выдвижение и формулировка общенаучных принципов, картин мира, экспликация философских и социокультурных оснований отдельных наук и парадигмальных теорий и т.д.). Характерно то, что каждый из указанных выше методологических кластеров наиболее приспособлен к обслуживанию именно определенного уровня научного знания (эмпирического, теоретического или метатеоретического). Разумеется, это не отменяет использования в науке также комплекса логических и методологических процедур, применяющихся на всех уровнях научного познания. К этим общенаучным и общегносеологическим средствам и методам относятся: описание, классификация, анализ, синтез, логическое доказательство, объяснение, предсказание, понимание, моделирование, системно-структурный метод, исторический метод, конструктивно-генетический метод, сравнительный метод (компаративистика), герменевтические процедуры, метод восхождения от абстрактного к

конкретному, диалектический метод и т.д.

## **ЛЕКЦИЯ 5. Мироззренческая и методологическая специфика естественных и технических наук**

*1. Эволюция мировоззренческих и методологических ориентаций науки.* В 60 – 70-е гг. XX в. были переломной эпохой в развитии философско-методологических исследований на Западе. В этот период осуществился переход от доминирования позитивистской традиции к новому пониманию природы и динамики научного знания. Позитивистская традиция ориентировалась на идеал методологии, построенной по образцу и подобию точных естественнонаучных дисциплин. При этом неявно полагалось, что развитие таких дисциплин осуществляется как взаимодействие теорий и опыта, а все внешнее по отношению к этому взаимодействию факторы должны быть элиминированы как не имеющие прямого отношения к методологическому анализу.

Последующее развитие философии науки выявила ограниченность позитивистских идеализаций научного познания. Как альтернативный подход сложилось направление методологических исследований, которое иногда именуют историческим, а чаще постпозитивизмом, поскольку оно пришло на смену ранее доминировавшим позитивистским идеям.

Представители этого направления (Т. Кун, И. Лакатос, П. Фейерабенд, Дж. Холтон и др.) развивали различные концепции, полемизируя между собой. Но их объединяло убеждение, что философия науки должна опираться на историко-научные исследования, учитывать исторические изменения науки и воздействие на ее развитие социальных и психологических факторов. Все эти подходы характерны и для книги К. Хьюбнера «Критика научного разума». Переключка названия этой книги и великого труда И.Канта «Критика чистого разума» не случайна. Идея анализа предпосылок и условий познания, восходящая к И.Канту, предполагает выявление структур, которые определяют границы и возможности научного познания. И если затем учесть его историческую размерность, то эти структуры предстают соотнесенными с конкретными историческими этапами социального развития. К. Хьюбнер последовательно проводит в своем анализе эту стратегию. В его книге систематически выявляются те скрытые допущения, которые определяют направления роста научного знания и способы его включения в культуру.

В самом общем виде науку часто представляют как исследование, добывающие факты и создающее теории, которые опираются на факты, объясняют и предсказывают их. Эти представления конкретизируются в различных методологических концепциях. В философии науки и мышлении естествоиспытателей долгое время господствовала так называемая стандартная концепция. Ее развивала и на нее опиралась позитивистская философия науки. Но она во многих своих положениях выражала здравый смысл ученого, работавшего в эпоху классической науки.

В стандартной концепции полагалось, что факты являются

эмпирическим базисом, который независим от теорий и может выносить объективный приговор теории.

В книге обстоятельно проанализированы эти положения и показано, что они содержат изрядную долю методологического мифотворчества. В дискуссиях 60 – 70-х гг., в которые внесли вклад и работы К. Хюбнера, было обнаружено, что эмпирические факты науки всегда теоретически нагружены. Они не являются независимыми от теоретических знаний, а несоответствие теории фактам еще не является безусловным основанием, чтобы отбросить теорию. Сегодня эти идеи широко известны, но они не сразу укоренились в философии науки, и несомненно оказали революционизирующее влияние на ее развитие. Эмпирические истины являются результатом применения некоторой системы правил. Сами же эти правила имеют сложную системную организацию. Они включают не только идеи, понятия и законы ранее сложившихся теорий, которые участвуют в формировании научных фактов, но и содержат априорные по отношению к науке основания. Эти основания выступают как социально-исторический контекст, совокупность социокультурных предпосылок, которые определяют возможности научного опыта в каждую конкретную историческую эпоху. Эти же предпосылки детерминируют и характер теоретического поиска, определяя выбор фундаментальных принципов науки и стратегий формирования научных теорий на соответствующем этапе ее исторического развития. Подытоживая результаты дискуссий 60 – 70-х гг. по проблеме формирования теории, в каждой теоретической гипотезе имеется слой допущений, который может быть как явным, связанным с экспликацией и анализом принимаемых теоретических принципов, так и неявным, детерминирующим само принятие этих принципов. Во втором случае речь идет об обусловленности принципов социально историческим контекстом, спецификой той исторической ситуации, в которой возникает научная теория.

Реконструкции фрагментов истории науки, которые приведены в подтверждение этой идеи (анализ исторических предпосылок теорий соударения упругих тел Декарта и Гюйгенса, анализ становления общей теории относительности и релятивистской космологии, анализ коперниковской революции в астрономии и др.), представляют интерес не только как методологические, но и как историко-научные исследования. Возможно историк науки сочтет их эскизными и не во всех деталях убедительными. Но главная мысль проведена в них достаточно отчетливо – принципы и фундаментальные идеи научных теорий не являются результатом простого обобщения фактов, а содержат априорный компонент, который, однако, не следует рассматривать как абсолютный. Он историчен, и его особенности коренятся в специфике социокультурной ситуации, которая отбирает из огромного множества возможностей научного поиска лишь некоторое подмножество, согласующиеся с характером социально

Несомненным достоинством концепции Хюбнера является содержащиеся в ней представления о развивающемся научном знании как о целостной органической системе, погруженной в исторически изменчивую

социокультурную среду. В принципе, многие постпозитивистские концепции в большей или меньшей степени разделяют подобные представления о науке, но чаще всего они используют их неявно. К. Хьюбнер же пытается их эксплицировать и описать в качестве программы методологических исследований. Эти представления были альтернативой позитивизму, который по существу предлагал трактовку науки как некоторой простой динамической системы, где свойства целого детерминированы свойствами элементов (опытных фактов и теоретических высказываний, имеющих эмпирическое оправдание).

Новая трактовка развития науки предложила иное видение – были зафиксированы прямые и обратные связи между системой развивающихся теорий и опытом, а вся система знания предстала как обладающая некоторыми особыми свойствами целостности, нередуцируемыми к свойствам составляющих его элементов. Исторический подход открывал новое поле проблем, поскольку он представлял систему научного знания как исторически развивающуюся и детерминированную социальными факторами. Но для решения этих проблем уже было недостаточно (хотя и необходимо) зафиксировать только историческую изменчивость самой системы знания и социальной среды, в которой оно развивается. Необходимо еще применить в анализе науки соответствующее представление о строении исторически развивающейся системы. Такие системы характеризуются уровневой организацией своих элементов, иерархией уровней, наличием относительно автономных подсистем каждого уровня, наличием особой подсистемы, (которые выполняют функцию оснований, ответственных за целостность системы, обеспечивающих сохранение ее системообразующих параметров), прямыми и обратными связями между всеми подсистемами и уровнями. Но самое главное состоит в том, что по мере исторической эволюции в таких системах возникают новые подсистемы и новые уровни организации. Они воздействуют на ранее сложившиеся уровни и подсистемы, меняют композицию и свойства их элементов, приводят к перестройке оснований и в результате этих трансформаций система вновь восстанавливает свою целостность. Но это уже новая стадия ее исторического развития, новое ее состояние, качественно отличное от предшествующего.

Западная философия науки при исследовании структуры и динамики знания пока не смогла найти адекватного содержательного воплощения всех этих представлений о специфике сложных развивающихся систем. Однако некоторые отдельно взятые аспекты этих представлений можно обнаружить в размышлениях Хьюбнера. Он справедливо подчеркивает, что историческое развитие знаний сопровождается переформулировкой уже сложившихся теорий и переинтерпретацией фактов, часть которых вообще может утратить статус факта. При этом принципы, выступавшие на определенном этапе развития науки в качестве фундаментальных основоположений, в новой ситуации также могут пересматриваться. Основанием для такого пересмотра К. Хьюбнер полагает не рассогласование между отдельно взятой теорией и

фактами, а рассогласование внутри системного ансамбля научного знания. Категория системного ансамбля в концепции Хюбнера является ключевым понятием. Он применяет его как при анализе науки, так и в более широком смысле – при рассмотрении социальной среды, в которую погружена наука и в которой она развивается.

Историческая изменчивость этой среды характеризуется в книге как смена одного исторического контекста другим. А каждый исторический контекст предстает в виде особого состояния исторической системы особого системного ансамбля. К. Хюбнер определяет его в самом общем виде как структурированное множество относительно автономных систем, образующих в своих взаимосвязях особое системное целое. Такие системы частично наследуются из прошлых времен, а частично возникают в новых условиях и образуют иерархию в соответствии с многообразными социальными отношениями, соответствующими каждому конкретному этапу исторической жизни общества.

Нетрудно увидеть, что в таком определении заданы общие характеристики исторически развивающихся систем и постулировано, что для понимания динамики общественной жизни и динамики науки следует использовать эти представления.

Бесспорно, уже сам по себе этот подход был важным шагом в разработке проблем философии науки, поскольку он открывал новое поле проблем и формулировал их предварительное перспективное видение. Конечно, можно было бы выразить пожелание более глубокой содержательной экспликации идеи исторического ансамбля применительно и к науке, и к социальной жизни. Возможно, читатель останется неудовлетворенным тем, что при выделении Хюбнером системных единиц социально исторического ансамбля не используется четкого критерия, а в качестве примеров приводятся довольно разнопорядковые элементы - наука, искусство, производительные силы, правила поведения и деятельности, принципы метафизики и теологии и т.д.

Нельзя, однако, забывать, что анализ динамики социально-исторических систем означал переход в новую область исследования и требовал применения особых методов и средств, многие из которых два десятилетия назад только начинали развиваться. В конце концов само включение в философию науки проблем социальной детерминации уже было революционным шагом. Нелишне вспомнить, что в то время (да и нередко в наши дни) многие исследователи, признавая эту проблематику, ограничивались лишь общими ссылками на обусловленность знания историческим контекстом и приводили иллюстрации этой обусловленности подбором различных фрагментов истории науки.

На этом фоне стремление Хюбнера конкретизировать проблему и предложить некоторые модельные представления динамики науки в социально историческом контексте выглядит весьма позитивно. В его книге предпринята попытка выделить те компоненты развивающейся системы знания, которые непосредственно взаимодействуют с социокультурной

средой и вместе с тем регулируются процессы эмпирического и теоретического поиска. К таким компонентам Хьюбнер относит основания науки. Он рассматривает их как систему априорных принципов, которые обусловлены состояниями социально исторического контекста. В их число он включает нормативные постулаты (правила), которые определяют, что считать обоснованным и доказанным, в том числе и эмпирически доказанным, как строить объяснение и т.п. Далее он фиксирует в составе оснований принципы, которые вводят представления о причинности, о пространстве и времени, об объектах и процессах, т.е. некоторые философские и мировоззренческие идеи онтологического плана. Наконец, в основания науки включаются философские и мировоззренческие принципы эпистемологического характера, которые выражают цели познания и понимание истины.

Анализируя динамику научных систем, К. Хьюбнер вслед за Т. Куном, выделяет две основные формы их развития: нормальную науку и научную революцию, называя их экспликацией научной системы и ее мутацией. Т. Кун, как известно, связывал начало научной революции с появлением аномалий и кризисов, т.е. обнаружением фактов, которые не ассимилируются сложившимися теориями и порождают противоречия в теоретических объяснениях. Хьюбнер эти ситуации интерпретирует несколько иначе. Он видит их не столько как рассогласование теорий и опыта, сколько как возникновение дисгармонии в целостном системном ансамбле научных знаний. Стимулом смены оснований он полагает стремление к гармонизации исторического ансамбля.

Подчеркивая, что факты зависят от принципов, а выбор принципов определен требованиями гармонизации исторической системы и зависит от исторического контекста, К. Хьюбнер сосредотачивает свое внимание именно на этом аспекте динамики науки. Его интересуют прежде всего цепочка связей: исторический контекст – основания науки – конкретные теории и факты.

Основания науки фиксируются при таком подходе в качестве опосредующего звена между социальной средой, с одной стороны, и теориями и фактами, с другой. Их зависимость от социокультурного контекста и регулятивные функции по отношению к теориям и опыту прослежена в книге К. Хьюбнера на разнообразном историко-научном материале, применительно как к естественным, так и к социальным наукам. Результаты всех этих исследований заслуживают самого пристального внимания, даже если учесть дистанцию во времени, отделяющую от наших дней книгу «Критика научного разума». Однако существует и другой аспект, без рассмотрения которого нельзя получить адекватных представлений о динамике науки. Речь идет о том, что кроме цепочки связей, прослеживаемой в книге К. Хьюбнера, имеются и обратные связи между фактами, теориями, основаниями науки и различными сферами культуры и социальной жизни, на которые воздействует наука и в которые она вносит подчас радикальные перемены.

При анализе этих связей обнаруживается, что, несмотря на то, что теория строится сверху по отношению к опытным фактам, она после процедур эмпирического обоснования гипотезы предстает как обобщение опыта. Выясняется далее, что основания науки не только целенаправляют теоретическое и эмпирическое исследование, но и развиваются под воздействием их результатов. Правда, для обнаружения механизмов этого развития необходим был более детальный анализ содержательной структуры научного знания, чем это было сделано в западной философии науки.

Весьма показательным, что в отечественных исследованиях, посвященных проблематике методологии науки, примерно в этот же период интенсивно анализировалась организация научных знаний как сложной, исторически развивающейся системы.

В работах отечественных авторов, которые, к сожалению, по ряду причин идеологического и политического характера недостаточно хорошо известны на Западе, была более обстоятельно исследована структура дисциплинарно организованного научного знания как на материале физики, так и других научных дисциплин, астрономии, биологии, технических наук и т.д.

В этих исследованиях были зафиксированы и описаны не только отдельные компоненты оснований науки, но и их связи, что позволило выявить структуру оснований, их отношение к теориям и опыту и их функции в системе развивающегося знания. Основополагающие принципы, которые зафиксировал Хьюбнер, с позиций этих исследований могут быть отнесены к трем различным, но в то же время взаимосвязанным структурным блокам оснований науки: идеалам и нормам исследования (которые задают своеобразную схему метода познавательной деятельности); научной картине мира (которая вводит схему предмета исследования, фиксируя его главные системно-структурные характеристики); философско-мировоззренческим основаниям (которые обеспечивают согласование идеалов и норм науки и ее представлений о мире с доминирующими ценностями культуры соответствующей исторической эпохи).

Особо важным звеном в этой структуре является научная картина мира, которая пока не зафиксирована в явном виде не только в исследованиях Хьюбнера, но и в других концепциях западной философии. Она принадлежит к теоретическим знаниям, которые реализуются в различных формах, и она отлична от теорий, хотя вне связи с ней теория не получает достаточного обоснования. При выявлении картины мира как научной онтологии могут быть сняты многие недоразумения и критические возражения, неизбежно возникающие как реакция на жесткий тезис, согласно которому «научные факты никогда не обнаруживаются как таковые, а возникают только на основании новой теории». Огромное многообразие ситуаций в истории науки свидетельствует, что эмпирический поиск способен открывать новые факты, до построения конкретных теорий, объясняющих данные факты. Но в этих ситуациях эмпирические исследования целенаправлены научной картиной мира, которая ставит задачи эмпирическому поиску и очерчивает поле

средств для их решения. Непосредственное взаимодействие картины мира и опыта намного чаще встречается в науке, чем взаимодействие развитых теорий и опыта, поскольку науки не сразу достигают высокого уровня теоретизации. Причем связь картины мира и опыта не однонаправленная, а двухсторонняя, благодаря чему картина мира способна уточняться и конкретизироваться под влиянием новых фактов. Научные революции, или, в терминологии Хьюбнера, мутации исторической системы научных знаний, могут быть рационально поняты только при учете связей между опытом, теориями и основаниями науки.

Система знаний развивается гармонично до тех пор, пока характеристики реальности, выраженные в научной картине мира, соответствуют особенностям исследуемых объектов, а применяемые при их изучении методы соответствуют принятым идеалам и нормам научного познания.

Но в процессе развития наука чаще всего незаметно втягивает в орбиту исследований принципиально новые объекты. В этом случае решение эмпирических и теоретических задач может привести к результатам, которые при их соотнесении с основаниями порождают парадоксы. Классическими примерами тому могут служить парадоксы, возникшие при решении М. Планком задачи абсолютно черного тела, а также парадоксы в электродинамике движущихся тел. В первом случае, это были рассогласования между выводами из планковской теории о дискретности энергии излучения и представлениями физической картины мира о непрерывности электромагнитного поля как состояния мирового эфира. Во втором – противоречие между следствиями из преобразований Лоренца об относительности пространственных и временных интервалов и принципом абсолютности пространства и времени. Таким образом задача, генерированная картиной мира, переросла в проблему, решение которой предполагало трансформацию исходных онтологических принципов. Хьюбнер справедливо подчеркивает, что движущей силой развития научных систем является стремление избавиться от противоречий и неустойчивости, стремление к гармонизации системного ансамбля научных знаний. Но сами эти противоречия и неустойчивости чаще всего возникают в результате взаимодействия теорий и оснований науки с опытом. Противоречия не только свидетельствуют о несоответствии принципов характеру исследуемых объектов, но и обнаруживают «слабые звенья» оснований, которые подлежат критике и возможным изменениям. Вероятно именно это обстоятельство имел в виду А.Эйнштейн, когда писал, что теории, будучи невыводимыми из опыта, тем не менее «навеяны опытом». В этом смысле определение принципов как априорных оснований научного поиска является весьма сильной идеализацией.

И все же за счет этих сильных методологических идеализаций, Хьюбнер обнажает и весьма остро ставит проблему согласования между системой науки и системой исторических социальных ансамблей, в которые включена наука. Эта проблема двадцать лет назад только намечалась, но



сегодня она обрела особую актуальность, представляя частью более общей проблематики – поиска гармонизации общественной жизни в условиях возрастающих кризисных явлений и нестабильности.

Современная наука и тип цивилизации, в котором она возникла, являются особыми историческими состояниями. Как справедливо отмечается в книге К. Хюбнера новоевропейская наука была неразрывно связана с появлением новой системы ценностей, которые сформировались в эпоху Ренессанса, а затем были развиты в эпоху Реформации и Просвещения. Эти ценности стали духовным основанием культуры техногенного мира – того особого типа цивилизационного развития, который пришел на смену безраздельному господству первого и более раннего типа цивилизации – традиционным обществам.

Техногенная цивилизация в отличие от традиционных обществ резко ускоряет темпы социального развития: виды деятельности, их средства и цели становятся динамичными, традиция здесь постоянно модернизируется, а инновации, творчество выступают приоритетными ценностями. Главным фактором социальных изменений становится развитие техники и технологии. Они приводят к ускоряющемуся обновлению предметной среды, в которой протекает жизнедеятельность человека. А это, в свою очередь, сопровождается изменениями социальных связей, появлением новых социальных отношений новых типов общения и форм коммуникации.

В системе духовных оснований техногенной культуры идеалы прогресса, изменения, инноваций были тесно связаны с особым пониманием человека и его отношения к миру. Приоритетным становится понимание человека как деятельностного существа, противостоящего миру, осуществляющего его преобразование с целью обеспечить свою власть над его объектами и процессами. Неотъемлемым аспектом этого понимания выступала концепция природы как закономерно упорядоченного поля объектов, которые выступают материалами и ресурсами для преобразующей деятельности человека.

Научная рациональность обретает статус приоритетной ценности только в этой системе смысложизненных ориентиров, которые образуют основание культуры техногенной цивилизации.

В своих развитых формах наука постоянно нацелена на систематическое исследование все новых объектов, большинство из которых могут стать предметом практического освоения лишь на будущих этапах цивилизационного развития. В этом смысле она открывает новые горизонты предметной преобразующей деятельности человечества, предъявляя человечеству новые предметные миры его будущего практического освоения. В фундаментальных научных открытиях, как правило, потенциально содержатся целые созвездия новых технологий, и, соединяясь с техническим прогрессом, наука становится одним из факторов ускоряющихся общественных изменений. В культуре техногенного мира этот статус науки закреплен в ее мировоззренческих функциях. Если в традиционных культурах наука была подчинена религиозно-мифологическому пониманию

мира, то в техногенной цивилизации она самостоятельно формирует доминирующие мировоззренческие образы, а научная картина мира претендует на особое положение в процессах мировоззренческой ориентации людей. Обретая мировоззренческие функции, наука тем самым обеспечивает свое свободное самоценное развитие, что создает условия для новой реализации ее прагматических функций – ее превращения на индустриальной стадии техногенного развития в производительную силу общества.

Научно-технический прогресс обеспечивал успехи в расширяющемся освоении природы, улучшении качества жизни людей, и это было основой победоносного шествия техногенной цивилизации по всей планете.

Но уже в середине нашего столетия начали проявляться кризисы, вызванные техногенным развитием. Нарастающие глобальные проблемы поставили человечество перед угрозой самоуничтожения. Они заставляют критически отнестись к прежним идеалам прогресса. В этой связи возникают вопросы о самоценности научной рациональности и научно-технического прогресса.

Существуют многочисленные антисциентистские движения, возлагающие на науку ответственность за негативные последствия техногенного развития и предлагающие в качестве альтернативы идеалы образа жизни традиционных цивилизаций. Но простой возврат к этим идеалам невозможен, поскольку типы хозяйствования традиционных обществ и отказ от научно-технического развития приведет к катастрофическому падению жизненного уровня и не решит проблемы жизнеобеспечения растущего населения Земли.

Вхождение человечества в новый цикл цивилизационного развития и поиск путей решения глобальных проблем связаны не с отказом от науки и ее технологических применений, а с изменением типа научной рациональности и появлением новых функций и форм взаимодействия науки с другими сферами культуры. Постепенно формируются новые идеалы науки, согласно которым она не просто должна осуществлять свою экспансию на все новые области, стимулируя технологические революции, но и коррелировать свои стратегии со стратегиями социального развития, ориентированного на гуманистические ценности.

Как отражение этих объективных тенденций в поисках новых путей цивилизационного развития, происходит сдвиг проблем в философии науки. В центре внимания оказываются проблемы обусловленности динамики науки стратегиями социальной жизни. Соответственно в методологических исследованиях происходит смена парадигм. От ориентации на изучение преимущественно внутринаучных процессов генерации нового знания методология переходит к новому видению его динамики: все большее внимание начинает уделяться проблемам социальной обусловленности науки, воздействию на процессы роста знания социокультурных факторов, которые отбирают определенные стратегии развития из множества потенциально возможных направлений развития науки. Приблизительно с середины 50-х гг. проблемы развития научно-теоретического знания неизменно находятся в поле зрения методологов. В условиях интенсивного

роста целого комплекса науковедческих и когнитивных дисциплин происходило критическое переосмысление ряда молчаливо и безоговорочно принимавшихся в прошлом фундаментальных теоретических установок, касающихся природы и предпосылок научного познания, закономерностей его развития. Была выявлена, в частности, существенная ограниченность господствовавшей в методологии традиции реконструкции внутренней логики эволюции социального знания. Даже допустив историческую вариабельность ее носителя, коллективного субъекта (а следовательно, и стандартов научности теорий, гипотез и т.п.), при таком подходе удалось лишь косвенным образом и весьма неполно выявить механизмы социокультурного воздействия на прогресс в науке, лишь в общих чертах понять взаимосвязь изменений в научно-теоретическом знании с инновациями в обществе и культуре, с такими формами общественного сознания, как религия, философия, мораль и т.д. В лучшем случае весьма немногочисленные факторы «внешней» истории могли выступать здесь в роли своего рода фона, ускоряющего или замедляющего научный прогресс, вносящего какие-то коррективы в события имманентной «внутренней» истории науки. Сегодня все большую ценность приобретают не только результаты историко-научных исследований, но новые идеи и представления, получившие признание в таких дисциплинах, как культурология, социология, психология и т.д. Попытки взглянуть на развитие науки с позиций соответствующих дисциплинарных моделей ведут к радикальной перестройке традиционного видения историко-научных фактов, порождая новые «срезы», новые уровни исторической реальности. Так, в частности, можно попытаться объяснить закономерности формирования и эволюции научно-теоретических представлений, как это предлагают некоторые радикально настроенные социологи познания, допустив наличие каких-то механизмов прямой детерминации их содержания соответствующими социальными образами и аналогиями, классовыми интересами, техническими проблемами промышленности и иными независимо действующими социальными, экономическими, политическими и т.п. факторами. Правда, практическое осуществление этой идеи в историко-научном плане наталкивается на серьезные трудности в тех случаях, когда предметом объяснений оказывается содержание абстрактных математических теорий и математизированных теорий естественных наук, где развитие знания в значительной мере обеспечивается за счет знаково-символических формализмов, графиков, чертежей и т.д., позволяющих развернуть потенциально содержащуюся в теоретических объектах информацию. Но есть, надо признать, и такие весьма убедительные историко-научные данные, которые вполне укладываются в схему социологического редукционизма. Поскольку теоретическое понимание исторических событий в целом может только выиграть от постоянного соперничества различных методологических концепций и науковедческих дисциплин, особый интерес, на наш взгляд, представляет анализ именно этих, «парадигмальных» для социологии познания, образцов прямой

социальной детерминации научных идей и представлений с позиций альтернативного когнитивного подхода, где научное знание рассматривается как специфическая форма коллективного сознания, обладающая своими собственными, относительно автономными закономерностями организации, функционирования и развития. Позволяя реконструировать внутреннюю логику развития теоретической науки в ее взаимосвязи с другими формами общественного сознания, культурно-мировоззренческими моделями и индивидуальным сознанием исследователей, данный подход в то же время предполагает, по крайней мере, два аспекта, два условно выделяемых уровня рассмотрения изменений в научном познании – когнитивно-личностный и когнитивно-мировоззренческий.

Дополнительным основанием для выделения этих аспектов, как представляется, могут служить теоретические модели, которые в последние годы нашли широкое применение в когнитивных науках, в изучении психофизических сторон межкультурных различий и т.п. в связи с открытием межполушарной церебральной асимметрии и двух когнитивных типов мышления – логико-вербального и пространственно-образного. Являясь итогом генно-культурной коэволюции, относительное доминирование того или другого когнитивного типа мышления, согласно данным этнопсихологии, имеет место как на уровне отдельных индивидов, обуславливая психические различия между ними, индивидуальные особенности извлечения, структурирования и переработки когнитивной информации, так и на уровне популяций или этнических групп (т.е. как статистическое преобладание индивидов с определенным мировосприятием). Хотя личность исследователя всегда формируется в условиях социально-исторических, социально-психологических и культурно-мировоззренческих реалий, социокультурная среда, как известно, не может отменить генетическую уникальность индивида, наличие изменчивого генетического фактора, в той или иной степени определяющего его интеллект, креативные способности, память, уровень эмоциональности, избирательную (в значительной мере неосознаваемую) активность индивидуальной психики, существенно повлиять на корректирующие восприятие автоматические процессы переработки сенсорной информации или даже изменить за относительно короткий исторический период доминирующий когнитивный тип мышления, его психофизические особенности и т.д. Но все эти характеристики также определяют личностное "Я" исследователя с его неповторимым миром эмоций, страстей, фантазий, мыслей и каждодневных решений.

Естественно, они имеют прямое отношение и к проявлениям сугубо личной интеллектуальной инициативы, к процессам возникновения на уровне индивидуального сознания идей, догадок и ассоциаций, выступающих отправным пунктом любых научных инноваций. (Так, например, успешная интеллектуальная инициатива, любое научное открытие, видимо, предполагают также и наличие каких-то скрытых корреляций между когнитивными особенностями мышления отдельных ученых и

спецификой решаемых ими проблем. Выявление такого рода корреляций, их эмпирическая верификация историко-научными данными, данными биографий исследователей в перспективе позволило бы дифференцировать характеристики научного творчества, креативных способностей, уточнить природу личностного знания и т.д.). Поэтому независимо от того, в какой степени общество оказывается восприимчивым к результатам личной инициативы, было ли оно в состоянии аккумулировать и направлять творческую энергию отдельных индивидов в конструктивное русло, проблема детерминации социально-исторического индивидуально-личностным, когнитивно-личностным аспектам научных революций и других инновационных изменений в научно-теоретическом знании не могут быть исключены из поля зрения не только истории науки и техники, но и методологии научного познания.

С другой стороны, выделение когнитивно-мировоззренческого ракурса может способствовать переосмыслению ряда традиционных эпистемологических и методологических проблем, более глубокому историческому пониманию значения социокультурных факторов в развитии научного познания, позволяя, в частности, преодолеть традиционную для методологии трактовку их как сугубо вспомогательных средств объяснения. Конечно, в рамках современных логико-методологических моделей науки, ориентированных прежде всего на математику и математизированное естествознание XX в., сама возможность непосредственного воздействия социальных, экономических, культурных и т.п. факторов на содержание новых абстрактных теорий и гипотез может показаться весьма сомнительной, маловероятной. Но правомерно ли это представление некритически распространять на все предшествующие этапы научно-теоретического познания, усматривая там лишь неразвитые черты отдаленного будущего?

Во всяком случае вряд ли оправданно и далее игнорировать тот факт, что до второй половины XIX в. – а именно в этот период общество стало постепенно признавать успехи промышленного применения науки – научное познание никогда не обладало широкой мировоззренческой автономией, получая свое окончательное обоснование в рамках господствующих форм сознания – религии, философии и т.п. Но зачем тогда искусственно увеличивать степень реальной автономии не только древнегреческой и средневековой науки, но и классической науки Нового времени, полностью абстрагируясь при этом от культурно-мировоззренческих структур, в которые оказывалось погруженным научно-теоретическое знание на протяжении своей более чем двухтысячелетней истории? Если взять, например, этап формирования классической механики, то с когнитивно-эволюционной точки зрения было бы грубой ошибкой интерпретировать его на основе методологических моделей современного математического естествознания, так как эти модели явно не вписываются в архаическое (господствовавшее в Западной Европе XII – XVI вв.), преимущественно пространственно-

образное мировосприятие, которое предполагало непосредственную сопричастность «мирских» практических действий людей, их ритуалов неким идеальным образцам, сакральным архетипам.

Относительно широкое общественное признание практической ценности технических знаний, престижность профессий ремесленников и инженеров, как известно, были характерны уже для западноевропейского позднего средневековья. (Значительное расширение в этот период кораблестроения, изобретение и применение новой техники, развитие технических, технологических и инженерных навыков и «искусств» позволяют некоторым историкам науки даже говорить о своего рода технической революции XIII – XIV вв.). Однако в структуре средневекового мировосприятия изобретение какого-то практически ценного, поражающего воображение, технического устройства, орудия труда не означало лишь появления в повседневном обиходе людей новых полезных вещей, свидетельствующих о подчинении природы человеческим потребностям. Наделение этих орудий и устройств особым внутренним смыслом и ценностью здесь обязательно предполагало постановку и решение вопроса об их идеальных образцах.

В структуре этого мировосприятия и необработанный продукт природы, и предмет, изготовленный самим человеком, обретают свою реальность, свою подлинность лишь в той мере, в какой они причастны к трансцендентной реальности. Действие обретает смысл, реальность исключительно лишь в той мере, в какой оно возобновляет некое прадействие трансцендентных архетипов. В этом, типичном и для западноевропейского мышления XIII – XVI вв. непосредственном сопоставлении реального и архетипического, «мирского» и космического, по-видимому, заключался один из важнейших источников формирования теоретической науки Нового времени. Именно поэтому в истории позднесредневековой физики мы можем без особого труда обнаружить вполне убедительные данные в пользу тезиса о технико-технологической детерминированности ее ранних теоретических моделей. Возрождая по сути дела заново традицию Архимеда, тщательному теоретическому анализу в этот период были подвергнуты «аномальные» с точки зрения аристотелевской «динамики» простейшие технические устройства и орудия труда с целью выявления их архетипических свойств и разработки модельных объяснений. Так, в частности, еще в XIII в. Ж. Буридан пытался объяснить траекторию метательного снаряда, вращение мельничного жернова и точильного камня, процесс колебания струны на основе теории «импетуса», а Н. Орем дал «подобный анализ движения подвешенного камня, который сейчас можно считать первым обсуждением проблемы маятника».

Характерно, что Г. Галилей, на которого, по свидетельству его биографа Вивиани, колебания люстры Пизанского собора произвели весьма сильное впечатление, также выбрал маятник в качестве объекта своего исследования – сделав точный опыт и убедившись в равной

продолжительности колебаний, он затем пользовался этим открытием «во многих опытах для измерения времени и движений и первый применил его к наблюдению небесных тел». Открытие Галилеем изохронности качаний кругового маятника дало в его руки неоспоримый факт в пользу предположения о независимости скорости падения тел от их «природы» (т.е. веса). Более того, оно позволило ему сделать хотя и ошибочный, но весьма важный для него вывод относительно свойства таутохронности дуги окружности, т.е. усмотреть, что тело, скатывающееся по дуге окружности, достигает ее низшей точки за одно и то же время независимо от своего исходного положения. А это, в свою очередь, способствовало осознанию Галилеем корреляции между высотой и конечной скоростью движения тела и в итоге привело его к открытию закона ускорения свободного падения. Математическое доказательство этого закона (с помощью разработанного еще в XIII в. геометрического метода) впервые было получено Галилеем в 1604 г., о чем он сообщал в письме к Паоли Сарни (и, по-видимому, задолго до того, как ему удалось проверить его экспериментально, используя для этой цели скатывающиеся по наклонной плоскости бронзовые шары). Таким образом, именно эксперименты с маятником как реальной системой, максимально приближенной к своему идеализированному модельному объекту – физическому маятнику – послужили для Галилея важным источником концептуальных нововведений, отправным пунктом содержательно-генетического развертывания стоящей за «спиной» данного модельного объекта теоретической структуры.

Из истории техники XIII – XVI вв. хорошо известны и другие технические устройства, машины и приборы, значительно ускорившие прогресс научной мысли. В их число входят поразившие воображение европейцев первые часы, насос, линзы для очков, зрительная труба и т.д. – результаты изобразительности и искусства ремесленников, техников и мастеров этой эпохи. Но в отличие от практиков ученые Нового времени значительно расширяют область применения этих приборов и устройств, модифицируя их в отвечающие чисто теоретическим нуждам инструменты научного познания. При этом теоретические сущности (и даже душевные состояния исследователей) получают соответствующую когнитивно-мировоззренческую интерпретацию, оказываясь непосредственно сопряженными с продуктами труда ученого-экспериментатора, обнаружившего способность соединять в «натуральном» пространстве своей лаборатории активный «дух» и пассивную «материю». В результате возникают объекты научного познания принципиально нового, промежуточного типа – своего рода «посредники» между сакральным, космическим миром теоретической науки и миром повседневной практики людей, – позволяющие экспериментировать с любыми природными телами, сопоставлять полученные данные с теоретическими выводами и искать им объяснения. Таким образом, многие достижения науки Нового времени, по-видимому, не могут быть исчерпывающим образом поняты без учета

особенностей мировосприятия, когнитивно-исторических характеристик мышления людей соответствующей эпохи.

Далекую от совершенства, но все-таки теорию, и все больше увеличивая точность и разрешающую способность линз, он создает ряд «зрительных труб», открывших перед взором наблюдателя безграничность неба» разумеется, не ставит под сомнение известные положения социологии познания о том, что между наукой и обществом имеет место непрерывный культурный обмен, что научное познание широко использует культурные ресурсы всего общества, и что, наконец, возникновение науки следует рассматривать как «результат сложившегося в конце средних веков особого комплекса условий резонанса и взаимного усиления экономических, политических, социальных, религиозных, философских и технических факторов». Однако не секрет, что отдельные проекты социального конструирования научного знания идут значительно дальше, вероятно, предполагая, что все инновационные изменения в науке могут быть в конечном счете редуцированы к социальному контексту – в тех случаях, когда не удастся обнаружить свидетельства прямой социальной детерминации научного стиля мышления или даже содержания научных представлений, этот стиль, это содержание пытаются, например, вывести из эстетических форм, канонов и образов, отражающих революционные сдвиги в искусстве, архитектуре и т.п. той или иной исторической эпохи.

В этой связи многие исследователи особо отмечают факт поразительной синхронности радикальных изменений в различных областях западноевропейской позднесредневековой и ренессансной культуры. Однако и социология познания и методология науки, пытаясь обнаружить источники этих изменений и, соответственно, апеллируя либо только к социальным, экономическим, политическим и прочим факторам, либо к объективированной внеличностной логике развития категориальных форм мышления, к логике смены теорий, гипотез, стандартов научности и т.д., оказываются здесь в какой-то мере несостоятельными. В частности, вне поля зрения остаются институциональная цель научного сообщества как неперемное условие воспроизводства нового знания, реальные мотивы деятельности ученых, внутренний смысл этой деятельности, который, конечно же, не может быть адекватно реконструирован вне контекста культуры. По-видимому, только в структуре соответствующих мировоззренческих моделей, религиозно-политических доктрин и т.п., а не просто благодаря отдельным религиозным и философским идеям, научное знание могло обрести свою архетипическую. В данном случае культура рассматривается как организованная информационная система, включающая в себя закодированные поведенческие и когнитивные характеристики социальных групп, в том числе ритуалы, демонстрации и иные средства передачи информации, мифы искусства, знания, прочие коллективные представления, а также систему ярлыков, внутренних образцов и т.д. реальность, свой особый смысл, внутреннюю основу развития и



возможность применения в условиях, когда наука еще не представляла для общества никакой практической ценности, оставаясь в течение многих веков исключительно умозрительным предприятием.

Конечно, мировоззренческие феномены всегда формируются в условиях конкретно-исторических реалий. Тем не менее – и это хотелось бы особо подчеркнуть коллективные представления, определяющие социальное поведение людей, все же нельзя отрывать и от природной, биопсихической и психофизической, основы их мировосприятия, мышления. Как показывают соответствующие исследования, разработка общей символической культуры, начиная с самых древних, доклассовых обществ и цивилизаций, всегда выступала средством поддержания психической стабильности, психического здоровья в человеческих популяциях (этнических группах), позволяя, в частности, нейтрализовать чувства тревоги, страха, незащитности, предчувствие смерти, эмоциональные расстройства, неврозы, внутригрупповую конкуренцию и т.п. Но эту столь важную для выживания людей защитную функцию культура, разумеется, могла выполнять только будучи весьма мощным источником положительных эмоций, своего рода допингом, гарантирующим состояние психологического комфорта, эмоциональной удовлетворенности. Не исключено даже, что открытие эффективности символической культуры как принципиально нового, информационного средства контроля за психосоциальной средой послужило, кроме всего прочего, важнейшей предпосылкой профессионализации соответствующих видов деятельности и тем самым способствовало формированию коллективных представлений, их отделению от бессознательного культуротворчества.

По-видимому, в процессах интериоризации культуры связь между приобретением новой информации и механизмами положительных эмоций сыграла далеко не последнюю роль. Общий для высших животных и человека безусловный рефлекс исследовательского поведения, побуждаемый самостоятельной потребностью в извлечении информации, в «узнавании», с возникновением культуры получает новое поле приложения: воспитанные в традициях определенной культуры люди «усваивают ее, включая свой интеллект в ее структуру и переживая благодаря этому эмоции. В свою очередь они передают эти эмоции следующим поколениям, и от того, насколько энергично те их воспримут, зависит дальнейшее существование всего здания культуры».

Как оказалось, в условиях преобладания образного («первичного») мышления эмоционально значимые элементы коллективных представлений непосредственно трансформируются в индивидуальные мотивы, в линию поведения отдельного человека через акты самоотдачи, акты отождествления с «Я-образом». Мир сакральных образцов, архетипических образов в этом случае выступает и как непосредственно личностный, одновременно относящийся ко всем и к каждому отдельному человеку; этот мир как бы «живет» в одном из индивидуальных образов «Я» в качестве объектов безотчетной, бессознательной веры, любви или надежды. В результате такого

«слияния» субъекта с символическим миром культуры происходит ассимиляция неосознаваемой информации, заряженной психической энергией; мышление, в особенности воображение, в этом акте самореализации приобретает новую опору, новый инструмент – внешний объект становится естественным продолжением человека, позволяя как бы "изнутри" постичь его внутреннюю природу, развернуть, преобразовать потенциально содержащуюся в воображаемом образе (символе) скрытую информацию в соответствии с своими собственными интенциями.

Таким образом, есть определенные основания утверждать, что культурная информация, представленная в виде образов, символов, знаков и т.д., смысл которых в той или иной степени остается скрытым, неосознаваемым или неэксплицированным, может выступать эффективной доминантой индивидуального поиска, эмоциональным личностным мотивом, целиком и полностью вовлекающим субъекта в процесс познания и практического преобразования как природного мира, так и мира культуры. И этот вывод, надо сказать, неплохо согласуется с результатами многочисленных историко-научных исследований, убедительно показывающих, что в сугубо личностном, психологическом плане поисковые установки многих ученых действительно оказывались инициированными их страстной убежденностью, одержимой верой в абсолютную истинность каких-то спиритуалистических, мифологических или идеологических представлений, их любовью к высшему трансцендентному существу, культурному герою и т.д.

Конечно, роль такого рода аффектов, психических состояний, механизмов самовнушения и т.п. в познавательной ориентации индивидов нельзя в достаточно полной мере выявить, игнорируя особенности тех или иных конкретных культурных моделей и доминирующих когнитивных типов мышления – факторов, явным образом коррелирующих между собой в ходе генно-культурной коэволюции человечества. При этом иллюзии, мифы, идеологемы вполне оправданно рассматривать как следствие неспособности людей извлечь исчерпывающую информацию, источник которой потенциально открыт для более глубокого понимания. Именно поэтому интеллектуальная эволюция, эволюционные изменения в доминирующих способах извлечения и переработки когнитивной информации – ведь они, эти способы, определяют «качества» объектов, потенциальные возможности получения новой информации, а следовательно, и возможности индивидуального творчества – должны представлять особый интерес и для истории «ментальности», в том числе и для истории науки и техники, как имеющие прямое отношение к логике социального действия, к границам возможного в практически-преобразующей деятельности людей той или иной исторической эпохи.

Возвращаясь в этой связи к вопросу об истоках разного рода параллелей в западноевропейской культуре XIII – XIV вв., к проблеме реконструкции ранних этапов формирования науки Нового времени, следует, на наш взгляд, особо отметить тот факт, что мировоззренческая

(идеологическая) революция в данном конкретном случае исторически и логически предшествовала научной революции. Составляя предмет занятий весьма малочисленных элитарных групп, мышление которых в решающей мере определялось философско-теологическими доктринами и канонизированной религиозной мифологией, искусство и наука Ренессанса фактически опирались на единые мировоззренческие инновации, возникшие в период позднего средневековья в ходе разрушения и переосмысления финитного древнегреческого Космоса.

Для реконструкции сути рассматриваемых изменений разработанные в логике и философии науки схемы генезиса научных теорий, развития категорий и т.п., по-видимому, оказываются малопродуктивными прежде всего в силу ряда когнитивных особенностей средневекового мирозерцания (даже с учетом его дифференцированности в различных социальных группах и слоях), преобладания здесь аффективных (аутистических) форм восприятия пространства (времени, событий), мира повседневного, в значительной мере рационально не оформленного и не вербализованного опыта, которые определялись главным образом эсхатологической оценкой, морально-религиозными нормами, вытекающими из традиционного христианского креацинизма и теоцентризма. Собственно эсхатологической в структуре средневекового мышления, например, оказывалась весьма древняя пространственная топография «верха», «низа», «центра», «правого» и «левого», в то время как «основной интерес к природным фактам состоял в нахождении иллюстраций истинам морали и религии. Предполагалось, что изучение природы не ведет к гипотезам и научным обобщениям, а позволяет дать яркие символы моральным реальностям. Луна была образом Церкви, отражающей божественный свет, ветер – образом духа, сапфир рождал сходство божественного созерцания и числа одиннадцать, которое «преступало» десять – число заповедей – и символизировало собой грех».

Как показывают соответствующие исследования этнопсихологов, восприятие внешнего мира, будучи весьма сложным психосоматическим актом, не отделено от интерпретации (как врожденной, так и приобретенной в процессе научения), от ожиданий и желаний субъекта; оно всегда использует имеющиеся культурные ресурсы и направляется сложным репертуаром образов, категорий, языковых и теоретических структур, символических обобщений и т.д. В условиях филогенетически неразвитого логико-вербального (знаково-символического) мышления, ориентированного на извлечение и анализ однозначных причинно-следственных связей, пространственно-образное постижение человеком внешнего мира и самого себя в значительно большей степени управляется влиянием аффектов, эмоциональной оценкой. Выступая в качестве важнейшего элемента внутренней когнитивной системы индивида, эта оценка направляет «нисходящую» переработку сенсорной информации, ее структурирование. Лишенное четких различий между «Я» и «не-Я», образное мышление стремится как можно дольше удержать

позитивный аффект, придавая ему преувеличенную, «эгоцентрическую» значимость. При этом механизмы подсознания тормозят или даже полностью блокируют доступ к сознанию любой когнитивной информации, которая в соответствии с ожиданиями и установками субъекта может вызвать у него отрицательные эмоции. Но это, конечно, не означает, что образное мышление (даже с учетом того, что в данном случае рассматривается только «идеальный» тип вообще неспособно к извлечению инвариантов, полностью пренебрегает данными практического опыта, биокосмическими ритмами и иными объективными закономерностями – речь лишь идет о его аффективной избирательности, тенденциозности.

Неосознаваемые механизмы аффективно-образного мировосприятия весьма четко прослеживаются в религиозной символике, в том числе, разумеется, и христианской, в типичных для европейской средневековой живописи ассоциациях символических образов, эсхатологической двумерности композиции, местоположении изображаемых предметов в зависимости от степени их символической ценности и т.д. Широкое использование здесь таких художественных приемов, как линейно-плоскостное изображение и обратная перспектива, по-видимому, диктовалось, учитывая культовое назначение живописи, главным образом эмоционально-личностной, «эгоцентрической» значимостью в репертуаре аутистических грез двумерного сферического пространства средневекового Космоса.

Характерно, что заметный рост интереса к изучению античной математики (и вообще античного наследия) в среде университетских схоластов XIII в. непосредственно был вызван причинами философско-теологического порядка. К этому времени раннехристианское понимание бога как непознаваемого мистического существа, которое невозможно уподобить чему-то реальному, постепенно утратило свои доминирующие позиции в умах церковных иерархов, уступив место рационально-теологическим доктринам, где логическая рефлексия божественной сущности сочеталась с попытками ассимилировать геометрию Евклида, геоцентрическую систему, космологию и физику Аристотеля. Конечно, христианским догматам об актуальной бесконечности бога, его всемогуществе, способности творить все сущее из ничего и т.д. в гораздо большей степени отвечали идеи пифагорейцев и атомистов о пустоте, бесконечности пространства и множественности миров, чем финитный концептуальный теологизм, лежащий в основе физики Аристотеля и его модели вечного космоса. Соответствующая частичная ревизия перипатетической «динамики» уже была намечена в трудах александрийского комментатора Аристотеля VI в. н.э. Иоанна Филопона, который, не отрицая возможности движения в пустоте, разработал ранний вариант теории «импетуса». Тем не менее только в XIII в. оксфордский теолог и математик Т.Брадвердин впервые уподобил местоположение христианского бога в момент, непосредственно

предшествующий акту ворения, пустому бесконечному геометрическому пространству. В проекте новой космологической схемы математические закономерности оказывались непосредственно сопряженными с деяниями демиурга, выступая своего рода зримым выражением его всемогущей воли, через них можно было распознать вневременные изначальные архетипы и красоту божественного творения.

С учетом вышеизложенного изменения в языке живописи и других форм изобразительного искусства XIII – XIV вв., где существенной компонентой уже начинает выступать линейная перспектива, по-видимому, могут быть объяснены как результат переключения мировосприятия на новую эмоционально значимую космологическую схему, которая предполагала известное разрушение пространственно-образной самоидентификации личности с окружающим миром, формирование новых образов «Я», основанных на осознании уникальности отдельного индивида, на развившейся способности подвергнуть себя риску, опираясь на обдуманное, дискурсивное рассуждение, т.е. схему, в гораздо большей степени отвечающую психологически более сложному, более артикулированному представлению о самом себе и внешнем мире. В этой схеме вечное и бесконечное геометрическое пространство – это не только местоположение бога, но и обитель человека, возмнившего себя его ближайшим подобием, способным познать тайну творения. Именно поэтому наметившийся в XIII – XIV вв. постепенный сдвиг в восприятии пространства, времени, событий и т.д., постепенное вытеснение устоявшихся культурно-психологических предрасположений эсхатологически более ценными одновременно приоткрыло окно в новый мир – мир сенсуально постижимых индивидуальных объектов, проложив тем самым путь к искусству Возрождения. Однако формирование теоретического естествознания Нового времени, отправным пунктом которого выступали те же самые космологические идеи, оказалось куда более длительным процессом: пустое бесконечное геометрическое пространство требовало принципиально нового понятия движения, поиски которого завершились успехом только в XVII в. Итак, учет некоторых психофизиологических аспектов позднесредневекового мышления в какой-то мере позволяет пролить дополнительный свет на реальную функцию религиозных представлений в процессах формирования науки этого времени. Конечно, эволюция генетической предрасположенности людей к определенным способам извлечения и переработки когнитивной информации полностью не исчерпывает антропологического «измерения» истории. Тем не менее, выделение относительно независимого когнитивно-эволюционного ракурса рассмотрения, по-видимому, все же открывает новые исследовательские возможности, вынуждая взглянуть на историю «ментальности», историю развития интеллекта, научного познания и т.д. как на весьма сложный многомерный процесс, не сводимый лишь исключительно к каким-то детерминантам социальной истории человечества. Так,

например, крайне медленный технический прогресс в эпоху западноевропейского средневековья (и даже значительно позднее) может быть объяснен, в дополнение к сугубо социально-экономическим причинам, а может быть и наряду с ними, также и особенностями доминирующего образного мышления, которое (в условиях уже сложившихся сословных различий) способствовало хранению традиционной мировоззренческой ориентации на общепринятые «безличные» образцы и архетипы гомогенного общества, ограничивая тем самым потенциальные возможности получения новой информации, а следовательно, и индивидуального творчества. В структуре данного типа мировосприятия суть рецептурности средневековой мысли, видимо, не сводится только к «смещению» понятия и реальности, которое позволяло абстрактным религиозным доктринам детально регламентировать, что и как нужно делать в «мирской» повседневной жизни (или в лаборатории алхимика). Суммы предписаний, схемы деятельности, планы и т.д. здесь всегда выступали и как нечто непосредственно переживаемое, относящееся ко всем и к каждому отдельному человеку, как сугубо личностное и в то же время архетипически общее представление, как воображаемый мир сакральных образцов, эмоционально значимых предметов, пусть даже и оформленный в виде словесных портретов и образов.

Стремясь содействовать распространению научных и технических достижений, новых культурно-мировоззренческих моделей, что в решающей мере зависело от восприимчивости и поддержки со стороны светских или церковных иерархов, средневековые ученые, изобретатели и идеологи, как правило, приписывали свои открытия божественному авторитету либо образцовому культурному герою, скрупулезно комментируя труды таких мыслителей, как Платон, Аристотель и Птолемей. В силу такого почти полного совпадения интеллектуальных и институциональных авторитетов имена многих первооткрывателей вообще не сохранились в коллективной памяти – «архаическое человечество защищалось, как могло, от всего нового и необратимого, что есть в истории». Характерно, что даже Г. Галилей, нередко отвергавший общепризнанные авторитеты, все-таки был вынужден свою собственную космологическую концепцию приписать Платону. Ведь не мог же Платон, рассуждая в «Тимее» о превращении демиургом хаоса и космос, действительно опираться на закон ускорения свободного падения тел». Многие историки науки справедливо отмечают, что без религиозных обрядов и ритуалов, подчинявших жизнь горожан строгому распорядку, почасовой регламентации, без средневековой школы и университета, которые не только поощряли книжную ученость и усвоение элементов античной науки, включая евклидову геометрию и астрономию, но и столетиями прививали нормы логико-дискурсивного мышления и искусство аргументации, просто трудно себе представить достигнутый в эпоху позднего средневековья уровень «умственной» дисциплины, обеспечившей дальнейший прогресс интеллектуальных

средств научного познания. В результате беспрецедентного в истории интеллектуального «тренинга», каковым, по мнению К. Юнга, оказалась средневековая схоластика с ее упором на сугубо формальную игру понятиями, постепенно формируется чувство абсолютного доверия к логико-математическому доказательству и его продуктам, да и вообще к любым интеллектуальным орудиям, инструментам познания – теориям, методам, имеющим, как правило, наглядную репрезентацию, а также научным приборам, техническим устройствам и т.д. Другими словами, возникает вера в присущую этим знаменитым именам и представить столь изобретательную идею как одно из творений и великого философа, – идею, которой он, по-видимому, дорожил, но которая, однако, была в какой-то мере слишком экстравагантной и тем самым в какой-то мере рискованной?» инструментам истинность, адекватность реальности, ощущение интеллектуальной силы, основанной на знании. Именно эта личная убежденность, по-видимому, оказалась важнейшим мотивом, необходимой предпосылкой «внедрения» точности в повседневный мир образов, в мир «приблизительности» с помощью теологических доктрин, математических теорий или посредством создания новых машин и инструментов. Уже в XVIII в. Р. Бэкон, последователь теолога Р. Гроссетеста, предложил рассматривать математику как единственно достоверный, абсолютно безошибочный метод познания природы.

Разумеется, сама идея о том, что основные законы природы должны иметь математическую форму выражения, уже представляла собой радикальный отказ от традиционных взглядов платоников и перипатетиков, согласно которым математике было полностью отказано в праве исследовать сущность природы и движения: мир идеальных сущностей математики не может быть изменен или приведен в соответствие с данными наблюдений. Кстати говоря, именно поэтому Птолемей, столкнувшись с проблемой согласования данных астрономических наблюдений, математических описательных моделей и принципов «динамики» Аристотеля, был вынужден рассматривать свои математические гипотезы в качестве своего рода «воображаемых фикций», позволяющих достигнуть наивысшей степени точности вычислений. Характерно, однако, что изучая локальное движение, движение равномерное и равноускоренное, западноевропейские математики XIV в. никогда не делали попыток применить полученные математические результаты к физическим событиям, скажем, к падающим телам, не пытались подвергнуть их экспериментальным проверкам. Даже для Н.Коперника его собственная кинематическая модель – это лишь вычислительные гипотезы, предполагающие более правдоподобные объяснения движения небесных тел. Пожалуй, только Г. Галилею удалось впервые объединить эксперимент с математикой, рассматривая математические абстракции как законы, управляющие физическими процессами в мире опыта.

Текст «Диалога» достаточно однозначно свидетельствует о том, что именно Галилей стоял у истоков новой концепции научного познания, относившей к подлинно научному знанию только знание абсолютно

достоверных необходимых истин. Согласно Галилею, любой человек по своим познавательным возможностям подобен богу; различия касаются лишь сугубо экстенсивного аспекта познания – ведь бог всемогущ, и поэтому божественный разум в состоянии охватить бесконечно большее число истин. Но тогда у научного знания оказывается совершенно новый, «бессубъектный» базис, предполагающий абсолютное равенство людей, осененных божественной благодатью, разумом, равенство их интеллектуальных способностей. Соответственно новая наука не может включать в себя старое знание, основанное на Библии и откровении, в ней нет места традиционной иерархии авторитетов «избранных» – канонизированных святых, отцов церкви, выдающихся представителей узаконенных церковью схоластических школ и т.д. или даже просто лиц с необычайными способностями, талантами.

Таким образом, после многовекового господства жесткой средневековой иерархической системы лишенное фиксированных параметров представление об абсолютном равенстве людей получает концептуальную, аналитическую экспликацию на новой теологической основе (тезис Августина о тождестве бога и абсолютной истины плюс различные вариации теологемы о подобии которые постиг человеческий разум, его познание по объективной достоверности равно божественному, ибо оно приходит к пониманию их необходимости, а высшей степени достоверности не существует человеческого и божественного разума и т.д.). Авторитет «избранных» отбрасывается, есть авторитет истины, экспериментальной проверки. Необходимо лишь овладеть мастерством, искусством экспериментатора, открыть и усвоить универсальный метод познания, обеспечивающий получение абсолютных истин, тогда человек действительно уподобится Богу и сможет построить «Царствие Божие» на Земле. Стремление создать индуктивную логику и обосновать правомерность индуктивного вывода, сформулировать какие-то алгоритмические правила конструирования научных теорий (таковы, например методы Ф. Бэкона, Р. Декарта и Д. Милля), апелляция к разного рода экстралогическим средствам доказательства (картезианской интеллектуальной интуиции, кантовским синтетическим априорным принципам и т.д.) – вот далеко не полный перечень дальнейших попыток классической философской методологии разработать безошибочный метод познания, своего рода «логику открытия», которая гарантировала бы абсолютную истинность имеющихся и вновь открытых научных теорий. Нетрудно заметить, что ориентация науки и философии Нового времени на поиск абсолютно истинных элементов научного знания, на открытие универсального безошибочного метода познания во многом совпадала с господствовавшей в античности методологической установкой, отождествляющей все научно-теоретическое знание с окончательно доказанными положениями науки. Почему несмотря на крах церковного авторитета в отношении научного знания, несмотря на длительный и трудный период «самоочищения» от абсолютов и провозглашение



новых принципов экспериментального познания природы новая наука все же оказалась не в состоянии отказаться от методологического идеала, разработанного на основе достижений древнегреческой математики? Этот факт истории методологии получает, на наш взгляд, вполне естественное объяснение, если научную революцию XVI – XVII вв. рассматривать в контексте продолжавшегося господства преимущественно образного мировосприятия. Даже с учетом возможностей эволюции в некоторых пределах этот когнитивный тип мышления в принципе не может избавиться от своей собственной неосознаваемой предпосылки, от наивно-реалистического отождествления элементов лингвистической либо теоретической структуры и физической реальности: если, например, существует теоретическое понятие, то оно реально не только как умопостигаемая сущность, но и как нечто «вещное», как имитирующая эту сущность вещь. Будучи в этом отношении характерно активное обсуждение в XII–XIV вв. перипатетиками вопросов о возможности бесконечного еще недостаточно развитым, знаково-символическое, логико-критическое мышление на данном когнитивно-эволюционном этапе полностью дублирует некоторые особенности пространственно-образного мировосприятия, и в частности, его безотчетное, бессознательное, коренящееся в адаптивной ценности образа, доверие к показаниям органов чувств, к образам-символам, сакральным образцам и т.д., перенося на результаты доказательств, на продукты интеллектуальной деятельности и даже на свои собственные критерии оптимальности (законы логики, математики и т.д.) характеристики абсолютной безошибочности и непрерывного прямолинейного движения с бесконечной скоростью, о существовании актуально бесконечно большого тела, «реального» бесконечного пространства, бесконечного божественного «перводвигателя» и т.д., что приводило к возникновению логических противоречий между новыми теологизированными «физическими» представлениями и «финитными» конструкциями Аристотеля. Поскольку в среде средневековых схоластов логическая непротиворечивость признавалась бесспорным канонem правильности доказательств и аргументации, так же как и законом «объективной реальности», то возникновение такого рода противоречий порождало силу «магии слова» иллюзию парадоксальности мира, где «реально» существуют соизмеримые и несоизмеримые величины, актуально бесконечное и конечное и т.д.

По-видимому, именно здесь корни крайнего доктринерства, веры в безграничные возможности математических и вообще логико-аналитических, конструктивных методов, характерного для XVI – XVIII вв. убеждения, что весь мир – природу, общество, человека, его мышление и даже будущее – можно вычислить, рассчитать, измерить, представить в виде сконструированной машины. Постепенное разрушение непосредственно-эмоционального, неререфлексивного отношения к теориями, методам и другим интеллектуальным инструментам познания, однако, не

следует однозначно связывать только с дальнейшим развитием критического, логико-аналитического мышления хотя бы уже потому, что правополушарное, образное мировосприятие также претерпевает существенную эволюцию в процессе филогенеза. По-видимому, можно говорить о взаимозависимости и взаимодополнительности (непереводимых полностью друг в друга) систем лево- и правополушарного мышления: рост умственной дисциплины, развитие знакового, логико-критического мышления, изменяя аффективную, эмоционально-интеллектуальную основу образного мировосприятия, постоянно инициируют соответствующие структурные сдвиги в репертуаре правого полушария – способствуют увеличению его комбинаторных возможностей, его способности к распознаванию образов, созданию многозначных контекстов, визуальному структурированию и преобразованию воображаемых объектов и т.п. В этом отношении весьма показательна историческая эволюция способов построения научных теорий, а также математических методов, позволяющих выявить потенциально содержащуюся в концептуальных объектах информацию. Для античной математики, например, было характерно использование содержательной аксиоматики и дедуктивного мысленного эксперимента (аналитико-синтетического метода). Построения с помощью линейки и циркуля здесь обеспечивали непосредственный визуальный контроль за истинностью каждого шага математического доказательства, позволяя при этом исключать возникающие в анализе побочные следствия, которые непредвиденным образом могли бы изменить получаемый (на основе синтеза) окончательный результат. Однако к XVII в. развитие математики натолкнулось на ряд трудностей, связанных с появлением двух совершенно различных, непереводимых друг в друга, способов описания зависимостей между математическими величинами – аналитического (алгебраического) и графического (геометрического). «Гармония» между этими способами репрезентации математического знания, относящимися к различным системам лево- и правополушарного мышления, была, как известно, восстановлена Р. Декартом, которому удалось разработать аналитическую геометрию, где любое алгебраическое уравнение могло быть представлено в виде геометрической кривой. Тем самым появилась возможность отказаться от характерной для XVI – XVII вв. приверженности к геометрическим методам развертывания научных теорий.

Таким образом, эволюция доминирующих когнитивных типов мышления, видимо, также имеет свою особую историю, в рамках этой истории с известной степенью полноты могут быть исследованы соответствующие особенности науки Нового времени, ее культурно-мировоззренческая доминанта, причины исключительной важной для ее развития наглядной репрезентации теоретических объектов, мысленного, визуального экспериментирования и т.д.

Начавшийся в ходе революции в естествознании XIX – начала XX вв. переход от классической к неклассической науке расширил круг идей,

способных стать составной частью философского базиса естествознания. Наряду с онтологическими аспектами ее категорий ключевую роль стали играть гносеологические аспекты, позволяющие решить проблемы относительной истинности научных картин мира, преемственности в смене научных теорий. В современную эпоху, когда научно-техническая революция радикально меняет облик науки, в ее философские основания включаются и те аспекты философии, которые рассматривают научное познание как социально детерминированную деятельность. Разумеется, эвристический и прогностический потенциалы не исчерпывают проблемы практического применения в науке идей философии. Такое применение предполагает особый тип исследований, в рамках которых выработанные философией категориальные структуры адаптируются к проблемам науки. Этот процесс связан с конкретизацией категорий, с их трансформацией в идеи и принципы научной картины мира и в методологические принципы, выражающие идеалы и нормы той или иной науки. Указанный тип исследований составляет суть философско-методологического анализа науки. Именно здесь осуществляется своеобразный выбор из категориальных структур, полученных при разработке и решении мировоззренческой проблематики, тех идей, принципов и категорий, которые превращаются в философские основания соответствующей конкретной науки (основания физики, биологии и т.д.). В результате при решении кардинальных научных проблем содержание философских категорий весьма часто обретает новые оттенки, которые затем выявляются философской рефлексией и служат основанием для нового обогащения категориального аппарата философии. Извращение этих принципов чревато большими издержками как для науки, так и для философии.

**2. Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих ориентаций.** Во второй половине XX в. формируется новый образ науки – постнеклассическая наука. Во многом картина процесса формирования этой науки еще мозаична, но определенные тенденции все же наметились. Наряду с дисциплинарными исследованиями на первый план выдвигаются междисциплинарные формы исследовательской деятельности, ориентированные на решение крупнейших проблем. В этом В.И. Вернадский видел особенность науки XX в. Если задача классической науки состояла в постижении определенного фрагмента действительности и выявлении специфики предмета исследования, то содержание постнеклассической науки определяется комплексными исследовательскими программами. В связи с этим возникают новые формы синтеза наук, новые классы наук. У истоков тенденции, ведущей к образованию новых наук, стояли В.В. Докучаев и его выдающийся ученик В.И. Вернадский, заложивший основы биосферного класса наук, биосферного естествознания в целом. Эта тенденция привела к формированию биогеоценологии, основы которой были определены В.Н. Сукачевым. Биосферную и биогеоценологическую эстафету развития наук подхватил Н.В. Тимофеев-Ресовский, сформулировавший проблему «биосфера и человечество».

В формировании научного мировоззрения был сделан существенный прорыв, на который не решались классическая и неклассическая наука, – человек был введен в научную картину мира. Вселенная в ее эволюционном развитии получила антропологическую направленность. Антропный принцип выражает идею о том, что структура Вселенной и ее фундаментальные характеристики имеют антропологическое выражение.

Важнейшей особенностью постнеклассической науки является формирование этики ответственности научного сообщества за применение научных достижений. Наука не только ищет истину, но и определяет условия ее применения. Если классическая и неклассическая науки ставили своей целью только поиск истины, а проблемы использования и применения научных открытий возлагали на общество, то постнеклассическая наука, включающая в свой предмет и антропогенную деятельность, не может оставаться в стороне от решения этических проблем, связанных с влиянием научных открытий на различные сферы человеческой жизнедеятельности.

Философия техники – как теоретически, концептуально выраженное размышление о техническом прогрессе, технике, ее роли в сложившемся облике цивилизации, о ее сегодняшних задачах и потенциале, благоприятном либо неблагоприятном, для будущего – стала обязательным компонентом саморефлексии любого развитого общества, более того, важнейшей частью отношения к миру.

Термин «философия техники» может способствовать представлению о том, что проблемы, о которых пойдет речь, это проблемы, относящиеся прежде всего к области технического знания, инженерной деятельности. Однако в действительности рефлексия о технике выходит далеко за эти рамки. Особенно это касается философской мысли первых двух третей прошедшего столетия; не случайно именно этот период в истории философии выделен для анализа значительных мировоззренческих концепций техники, технического развития западной цивилизации. Мысли о технике таких далеких от профессионального занятия техническими дисциплинами философов XX века, как М. Хайдеггер или Г. Маркузе, произвели буквально революцию в умах, оказав огромное воздействие на мировоззрение (а это – традиционная функция философии) многих современников, в том числе, деятелей науки, всемирно известных изобретателей, специалистов.

Между тем в зарубежной историографии философии техники, особенно во второй половине двадцатого века, явственно обозначилась тенденция проводить решительный водораздел между взглядами на процесс технического развития специалистов в области техники – и философов гуманитарной ориентации, при квалификации последних как ненаучных и откровенно антитехницистских. Однако применительно к истории и развитию философской мысли о технике такое деление необоснованно. Прежде всего, оно постулирует неверный подход к философскому наследию, ведет к его игнорированию либо недооценке.

Что же привнесла философия XX столетия в понимание связанных с технической цивилизацией проблем? Философия техники выступила со

своим собственным опытом осмысления феномена техники и технического прогресса, со своим «спекулятивным» мышлением и языком, со своим внетехническим подходом к проблемам техники и, конечно, с неизбежно критическим обобщением исторического опыта развития и использования техники обществом.

Техника привлекала внимание философов с давних времен – как момент человеческой деятельности, как искусство или как фактор производства. Однако великой философской проблемой феномен техники стал лишь тогда, когда общество начало осознавать собственное развитие как движение по пути к «технической», технизированной цивилизации. К этому добавилось ощущение детерминированности и необратимости этого движения.

Философия техники предполагает осмысление проблемы техники как продукта человеческой цивилизации во всемирно-историческом масштабе. Именно в этом русле развивались взгляды на технику, на интенсивный технический прогресс О. Шпенглера, Л. Мэмфорда, Х. Ортеги-и-Гассета, К. Ясперса, М. Хайдеггера, Г. Маркузе и других выдающихся мыслителей XX в.

Первые десятилетия минувшего века отмечены возникновением учений, создатели которых стремились осознать свое время в наиболее универсальном ключе: это О. Шпенглер, А. Тойнби, Л. Мэмфорд. Для европейской философии эти тенденции усугубляются обострением проблем, связанных с техникой. Историческая ситуация начала века – это ожесточенная военная конкуренция, колониалистская экспансия, экспансия по отношению к природе, социальные бедствия, безработица (позже признаки наступающей «великой депрессии») Шпенглер охарактеризует в присущей ему обобщенно-символической форме как «усталость» Запада, «белого человека», от техники). Одновременно обостряется тема кризиса западной культуры. Наиболее впечатляющим художественным, эстетическим воплощением этого останется, вне всякого сомнения, «Закат Европы» Шпенглера.

В осмыслении феномена техники (намеченном уже в «Закате Европы») и последствий глобальной технизации жизни О. Шпенглер далеко опередил современников. В работе 30-х годов «Человек и техника» он едва ли не первый представил планетарный масштаб связанных с техникой проблем, сделал попытку обобщить тенденции, многие из которых являют собой непосредственную угрозу существованию человечества.

По масштабности видения места и роли техники во всемирно-исторической перспективе рядом со Шпенглером может быть поставлен крупнейший американский социолог и философ первой половины XX века, историк культуры Льюис Мэмфорд. В опубликованном в середине 30-х гг. фундаментальном исследовании «Техника и цивилизация» нашли отражение гуманистические идеи и идеалы ученого: в эти годы он верил в реализацию их в близком будущем благодаря радикальному обновлению направления технического прогресса. Как полагал Мэмфорд, на этот путь общество подтолкнули сами достижения научно-технической революции.

Надежды на «поворот к человеку» в наступающую эпоху Мэмфорд связывает с лидерством биологических наук, которое утвердится после долгого господства физики, механики, математики, с новым «интересом техники к человеку», к его физиологии, анатомии (подтверждением чего служат великие открытия: электроцентраль, автомобиль и самолет, телеграф и кинематограф). Важных изменений он ждет от полного перевода хозяйствования на новую энергетическую базу, отказа от «хаотической» индустриальной цивилизации. Светлый техницистский оптимизм Мэмфорда этих лет сказался в его иллюзиях: он полагал, что достижения биологических наук станут использоваться в принципиально иных целях, нежели до сих пор использовались достижения механики. Он не учитывал и обусловленных интенсивным развитием биологии опасностей, связанных с наличием биологически активных веществ, с вмешательством в генетический код человека и т. п., – порожденных наукой проблем, подобных которым не знала история. И все же Мэмфорд вынужден констатировать, что пока еще (речь идет о 30-х годах) существующая научно-техническая мощь используется лишь для воспроизводства феноменов, которые возникли под эгидой капиталистических и милитаристских структур: вновь созданные средства, обладающие огромным гуманистическим потенциалом, продолжают служить прежним бесчеловечным целям.

Подлинно глубоким разочарованием, горьким скепсисом проникнуты поздние работы Л. Мэмфорда и, в первую очередь, «Миф машины» (1967). Как «мегамашину» он определяет уже самую суть авторитарных цивилизаций: их гигантский механизм – это прототип машины, составленной из человеческих элементов, организации, подчиняющей человеческие массы власти, деспотии. Здесь Мэмфорд фактически приближается к шпенглеровской концепции цивилизаций как форм перерождения культуры под знаком тотального политико-технического господства. Годы холодной войны, атомный шантаж, бомбардировки Хиросимы и Нагасаки сделали пессимизм доминирующей чертой во взглядах ученого.

Онтологическое обоснование сущности техники М. Хайдеггером – безусловно, одно из наиболее влиятельных учений современности. Хайдеггер занял особую позицию по отношению к традиции европейского культуркритицизма, сделав технику, ее сущность и специфику, а также особенности технической деятельности в разные исторические эпохи предметом позитивного философского анализа.

Техника, согласно Хайдеггеру, это нечто несравненно большее, чем только средство практической деятельности человека, технология; она – одна из форм явления истины. В данном вопросе предшественником Хайдеггера был философ-неотомист Ф. Дессауэр, согласно которому техника – это реализация человеком божественной идеи, но реализация активная, личностная, с ярко подчеркнутым моментом творчества. У Хайдеггера, однако, момент индивидуального в логике реализации технического развития совершенно отсутствует: развитие техники – это становление высших возможностей бытия через человеческий род.

Задача, которую ставит перед собой Хайдеггер – дать технике нетехническое обоснование, выявить связь технического начала с бытием – поистине глубока и масштабна. Философ выдвигает ряд объемлющих характеристик исторических этапов функционирования и развития техники в тесной взаимообусловленности с отношением человека к бытию, с жизненными целями общества. В основе технической деятельности Хайдеггер видит присущее людям стремление к познанию, к обнаружению истины (через обнаружение «сокрытого»). Но, начиная с Нового времени, давшего импульс квантитативному, исчисляющему освоению мира и отсюда – экспериментальной физике, это направленное на бытие обнаружение (Entbergen) впервые обретает совсем иной характер: из поиска истины оно превращается в агрессивно-принуждающее отношение к природе, «затребование» ее со всеми ресурсами, с заключенной в ней энергией, с учетом наперед всей основанной на ней перерабатывающей индустрии и готового продукта. Таково нынешнее отношение человечества к миру; такова – в определенном смысле – истина сегодняшнего дня. Именно подобное мировоззрение неизбежно стало причиной того, что человек, не замечая этого, оказался сам «затребован» в это всеобъемлющее состояние, он в порочном кругу: полагая, что вся природа, мир в виде запасов, «наличного состояния» полностью находится в его распоряжении, человек, его сущность оказались сейчас в ситуации крайней опасности.

Собственно, основа критики эпохи в философии Хайдеггера, а именно характеристика эпохи «добывающей» и вырабатывающей соответствующий взгляд на мир – это отражение тех черт времени, которые в той или иной форме фиксировались О. Шпенглером. Л. Мэмфордом и многими другими. Однако Хайдеггер сумел увидеть в технике также способ познания, форму обнаружения истины, углубления в бытие. В этом плане его понимание техники выделяется историчностью, многомерностью; и то, что можно назвать типично хайдеггеровской недоговоренностью, «профетической» многозначностью, неопределенностью, в данном случае, очевидно объясняется тем, что философ избегает давать однозначные ответы на вопросы, на которые не существует простых ответов, запечатлевая в художественно-метафорическом выражении амбивалентность самих проблем. Взаимное отчуждение человека и природы Хайдеггер расценивает как «состояние крайней опасности». В конечном счете, Хайдеггер убежден – и здесь его проницательная мысль идет вразрез с бытующими представлениями, что техника грозит сущности человека больше, чем его существованию.

Если сущность техники трактуется философами различно, то в том, что касается взглядов на характер развития современной техники, на ее эпифеномены (которые, в отличие от сущности техники, всегда на поверхности в нашей повседневной жизни), обнаруживается много общего. И в этом отношении надо признать, что наблюдения, мысли, высказываемые по поводу эпифеноменов технического развития представителями различных направлений, вряд ли можно опровергнуть «с точки зрения науки», научного

знания. Значение «критики техники», культуркритицизма и т.д. не в критике самой техники, а в наблюдении и анализе характера современной связи человека с миром, в эпоху повсеместного изменения жизни под давлением новых структур: здесь личностный, жизненный опыт субъекта, индивида не может быть «научно» опровергнут.

Среди направлений западной философии 30 – 60 гг. XX в. особое влияние в этом плане следует признать за экзистенциализмом. Здесь «техническая цивилизация» – то, что было предметом систематического исторического исследования в трудах О. Шпенглера, А. Тойнби, Л. Мэмфорда рассматривается как бы изнутри, в повседневном, будничном соприкосновении с ней отдельного человека. Именно от лица индивида, растерянного, одинокого, экзистенциализм обрушивается на современное бюрократическое общество, с пронизавшей социальное бытие затехнизированностью всех сфер человеческих отношений, общество, в котором технбюрократические структуры представляются действующими автономно, всемогущими: вся философия экзистенциализма (как и экзистенциалистски настроенная мировая художественная литература) свидетельствует об этом.

К. Ясперс, как А. Камю и Г. Марсель уже в одной из первых своих значительных работ, «К духовной ситуации эпохи» (1931 г.) сделал то, к чему позже стана стремиться социология: обрисовал мир, увиденный «единичным», индивидом, дал анализ феноменов, порожденных техникой, с которыми индивид прежде всего имеет дело: аппарата, организации существования-в-массе, бюрократии, и показал отличительную черту последней – безответственность и анонимность действий «за спиной» индивида. При этом Ясперс неоднократно обращается к теме нейтральности самой техники. Вопрос о нейтральности вообще можно назвать нервом всей философии техники.

Термин «нейтральность», применяемый к технике как средству, представляется во многих отношениях уязвимым. Разумеется, средство нейтрально. Но если налицо реальная, на протяжении тысячелетий, история использования этого средства (техники), где нельзя отрицать факт постоянного наращивания опасности и, следовательно, изначально, глубоко заложенной в ней возможности, которая ни в какую эпоху не оставалась нереализованной и в конце концов поставила человечество на грань уничтожения, нельзя не относить это к самой двойственной сущности техники, «технического». Но двойственность – не то же, что нейтральность; это двоякая возможность и постоянно активно присутствующая угроза. Иными словами, техника – это средство, «нейтральность» которого должна интерпретироваться только в соответствии с историческим опытом реального использования техники, как процесс, из которого нельзя исключить исторический факт постоянного наращивания угрозы, абстрагироваться от него «в определении».

Сам термин «средство» применительно к технике также, видимо, не вполне удовлетворителен; понимание его как возможности (способа)



достижения цели часто «отказывает». Известно, что новые технические средства во многих отраслях, в частности военной, требуют подыскивания новых «соответствующих» целей. Можно предположить, что это отражает определенный исторический момент и что этому будет, благодаря человеческому разуму, положен конец. Во всяком случае, в настоящее время в рамки понятия «средство» не вмещается все то, что составляет потенциал технического; понятие не отражает в достаточной мере самобытной силы последнего. Агрессивность техники нередко проявляется вопреки человеку.

При установке: техника – это средство, «подручное», возникает и затруднительная проблема объяснения механизмов обратного воздействия техники на общество. Техника – средство; но и человек в этой системе в определенных условиях тоже средство. За этим парадоксом стоят, разумеется, социальные отношения: но в нем отражен и специфический характер функционирования техники, использования, если будет позволено так выразиться, технической системой человека.

Начало другой линии критики современного техницизма положили в 30-е гг., особенно развернув ее в 40 – 60 гг., ведущие представители Франкфуртской школы социальных исследований. Это критика западного технически развитого общества как политически и идеологически репрессивного, рассматривающая «научно-техническую рациональность» в качестве важнейшего организационного принципа господства. С наибольшей силой этот тезис прозвучал в работах Г. Маркузе, выдвинувшего идею политической интенциональности западной техники. Разумеется, пишет Маркузе, рациональность чистой науки «нейтральна» в отношении навязываемых ей целей; однако в действительности эта нейтральность ориентирована совершенно определенным образом, как об этом свидетельствует история: она способствует становлению особой социальной организации.

В ряде вопросов Маркузе близок Мэмфорду, прежде всего во взгляде на европейскую науку как на исторически особый, субъективный, политически ориентированный способ организации мира; критика рациональности, научно-технического, «инструментального» разума сродни идеям, выраженным в 30-е годы М. Хоркхаймером и Т. Адорно.

Очевидно, что в XX веке, в отличие от девятнадцатого, само понятие «прогресс» отнюдь не воспринимается как нечто однозначное, содержание его уже не кажется ясным. Парадокс прогресса – если подразумевать под ним эволюционирование науки и техники в том плане, в каком это происходило до сих пор, – сформулировать один из наиболее пронизательных историков культуры нашей эпохи, Й. Хейзинга (чья концепция игры, заложенной в человеческой природе и деятельности, оказала большое влияние на социальные утопии Л. Мэмфорда и Г. Маркузе). «Нет, – писал Й. Хейзинг, – ничего неожиданного в том, что человечество может погибнуть в ходе самого несомненного, самого неукоснительного прогресса».

Между тем научно-технический прогресс никогда не провозглашался самоцелью: никогда, ни в одной социальной теории. У технократии тоже

всегда были социальные идеалы. Однако в действительности научно-техническое развитие может быть недеформирующим средством прогресса только при наличии других развитых социальных факторов преобразования действительности: философии, права, морали, межличностного общения. В этой связи стоит напомнить об одном из принципов, выдвинутых Ю. Хабермасом в его теории общества в 1960 – 1970 гг. принципе разграничения, размежевания в обществе «технической» и «практической» подсистем (к практической относятся: политика, право, мораль и т. д.). Конечно, схематизм такого разделения очевиден, если иметь в виду существующее в действительности взаимопроникновение двух сфер: и все же подобное размежевание, или, точнее, отказ отождествлять, смешивать их, диктуемые его идеи, цели представляются оправданными, необходимыми. Было бы ошибкой недооценивать важность четко поставленного Хабермасом вопроса о специфическом характере институционализации научно-технического прогресса в современном обществе, о превращении его в средство поддержания и идеологического обоснования господства; при этом аппарат управления заимствует аргументацию у технократии, ссылаясь на нужды самого научно-технического прогресса.

Юрген Хабермас, представитель «второго поколения» Франкфуртской школы, в работах конца 60 – 70-х годов оспаривает, в частности, идею Г. Маркузе о возможности «альтернативных» науки и техники. Выступая, в отличие от своих предшественников, с тезисом о стабилизации капитализма, Хабермас объявляет единственной действительно кризисной сферой современного западного общества социокультурную сферу: кризис, считает он, возник вследствие неправомерной экспансии государства в независимую, неподвластную ему сферу культурных традиций. Основным рычагом антидемократизма Хабермас усматривает в эти годы, в отличие от прошлого этапа развития капитализма, не в политических и экономических интересах монополий, а в той политической и идеологической силе, которую представляют сейчас (и здесь Хабермас полностью поддерживает идею Маркузе) институционализированные наука и техника. В настоящее время научно-технический прогресс вылился, по убеждению Хабермаса, в автономное, само себя легитимирующее движение; он поставил под угрозу те эмансипационные возможности, которые исторически заключало в себе буржуазное общество. Этот новый могущественный антиэмансипационный фактор обладает значительно большей универсальностью, чем почти полностью утратившая свой эксплуататорский характер система капитализма.

Критика «технократического сознания» в работах Ю. Хабермаса была непосредственно связана с мощной волной технократической идеологии в 60-е гг. Выдающимся ее выразителем явился западногерманский социолог Хельмут Шельски. автор широко известных исследований по социологии труда, автоматизации, образования, религии, досуга и др. Шельски была детально разработана теория развития государства в условиях научно-технической цивилизации.

В своих трудах, отличающихся цельностью философской концепции, последовательностью мировоззренческой позиции, Х.П. Барт, критикуя ее, назвал идеальное государство Х. Шельски «монолитом-монстром». Шельски утверждал, что в настоящий момент западный мир переживает драму, которая вызвана в первую очередь тщетностью, бессмысленностью стремления сохранить историческую преемственность сложившегося много веков назад типа культуры, упорных попыток находить прежние ценности и идеалы в мире, творимом соответственно новым законам. Шельски считал необходимым разрубить этот гордиев наш эпоха, писал он, требует «тотального разрыва с историей», именно продолжающаяся самоидентификация общества со своим прошлым не позволяет постичь уже существующую реальность в качестве новой социально-культурной целостности. Между тем истории, как ее понимали всегда, писал Х. Шельски в 60-е гг., больше нет; передовые в индустриальном и научно-техническом отношении страны, отмечал он, вступили в единое постиндустриальное будущее. При этом приверженность культурно-историческим традициям, сам неотъемлемый от европейской культуры исторический подход парализуют обновление общественных наук. Необходимо выработать монистический взгляд на действительность, к которой мы должны адаптироваться: для этого нужно создать новую методологию, разработать новую концепцию человека. Невозможно, говоря о месте и функциях человека в условиях научно-технической революции, продолжать апеллировать к образу человека, созданному некогда спекулятивной идеалистической философией. Мы можем составить о нем сегодня адекватное представление, лишь опираясь на весь комплекс изменений в сфере производства, в социальной и индивидуальной жизни.

Очевидно, что Шельски, и это отличает его от многих выразителей технократической идеологии, стремится вернуть человеку осознание человеческого содержания технического прогресса, в то время как последний стал все больше восприниматься как развертывание абсолютно автономных, чуждых человеку сил, давно уже следующих нечеловеческой инерции. Человеку, настаивал Шельски, технический мир вовсе не «противостоит» как нечто чуждое, внешнее: уже очень давно человек имеет дело исключительно с собственным творением миром вторичным, искусственным. В отличие от господства над преднаходимым природным миром в прошлом, сейчас сфера господства впервые создается самим господствующим. Выражение «мы находимся во власти техники» неверно; техника это сам человек, ибо это наука и труд. Вместе с тем, поскольку в этом обществе происходит постоянная реконструкция самого человека, то очевидно, утверждает Шельски, что никакое человеческое мышление не может предшествовать этому процессу в виде плана или познания того, как он протекает. «Круговорот обуславливающего самого себя производства, – пишет Х. Шельски, – составляет внутренний закон научной цивилизации: при этом, как это совершенно очевидно, отпадает вопрос о смысле целого».

Распространением в 50 – 70-е гг. технократических теорий сделалась

очевидной теоретически по-новому аргументируемая тенденция на свертывание демократии, прямая угроза ей, вытекающая из способа институционализации и реализации научно-технического прогресса и подкрепляемая технократической идеологией. Это – один из центральных вопросов, рассматривавшихся в этот период в работах представителей Франкфуртской школы (Г. Маркузе, Ю. Хабермаса, Ф. Поллока и др.).

«Технократическое будущее», наступление которого предрекали крупнейшие теоретики 60-х гг., не стало реальностью, во всяком случае, не реализовалась созданная ими всеобъемлющая модель. Тем не менее мир, начиная именно с 60 – 70-х гг., вступил в эпоху быстрого повсеместного вхождения в эпоху электроники, автоматике, компьютерной и робототехники. Философия техники последних десятилетий убеждает нас в том, что правовые, а также этические, психологические аспекты «технической цивилизации» вызывают все больше вопросов. Так, в условиях научно-технического прогресса многое свидетельствует о пассивной, «потребительской» функции широких слоев общества (хотя, добавим, самими потребителями она не осознается в качестве таковой: человек лицом к лицу с новейшей компьютеризированной техникой чувствует себя более активным, информированным субъектом, чем когда-либо прежде).

Угрозу в масштабе общества представляет противоречие между демократией и централизованной информатикой: постоянно встают проблемы социально-правовых отношений, которые должны обеспечивать внедрение и использование информационно-коммуникативных сетей. В новых процессах многое воспринимается как угроза естественным правам человека и его правам гражданина.

Хотя анализ новой технической реальности философской и социологической мыслью последующих поколений не входит в задачи данной работы, тем не менее следует коснуться важнейших вопросов, волновавших научную и общественную мысль в ближайшие десятилетия. Так, в западногерманской философии техники 70 – 80-х гг. эти явления рассматриваются представителями «новой волны» специалистами, объединенными главным образом вокруг Союза немецких инженеров (VDI). Среди них следует назвать таких активных деятелей, как Х. Ленк, Ф. Рапп, Г. Рополь, А. Хунинг, В. Циммерли и др. Думается, что здесь у нас больше оснований говорить о взглядах группы видных, активных, творчески очень продуктивных, во многом несхожих деятелей, чем о едином философском направлении. В последние десятилетия вообще не приходится говорить о философском направлении или учении в том плане, в каком можно было говорить о тех, в каком-то смысле всеобъемлющих, философских системах, которые завоевывали умы в первой половине XX в., или о школах, еще действовавших в качестве направления в 60 – 70-е гг., как, прежде всего, Франкфуртская, или даже школа индустриальной социологии, с ведущими представителями, Ж. Фридманом и Ф. Поллоком, чьи взгляды имели под собой прочную, глубокую философскую основу. На смену им пришли в большинстве случаев исследования специалистов, касающиеся конкретных

областей техники, опыты аналитической философии. Для западногерманской «новой философии техники» семидесятых-восьмидесятых годов характерна уже сама формулировка задачи, которой руководствовались ее лидеры: устранить ограниченность предшествующей идеалистической, спекулятивной философии техники и одновременно преодолеть традиционную узость кругозора «специалиста». (В частности, эта задача была сформулирована А. Хунигом в работе «Творческая деятельность инженера» (1974). По поводу предшественников один из ведущих представителей группы, Г. Рополь в книге «Несовершенная техника» отмечает, что «одностороннее, пессимистическое и фаталистическое рассмотрение техники выросло в мощную интеллектуальную традицию западной мысли нашего века... и даже модный современный экологизм коренится, в определенной мере, в этой традиции». Только в отличие от О. Шпенглера и Ф.Г. Юнгера, «снискавших себе большую популярность своими обвинениями в адрес техники», современные немецкоязычные философы М. Хайдеггер, К. Ясперс, М. Хоркхаймер, Э. Блох, Г. Маркузе, утверждает Г. Рополь, говорили о технике «бегло и непоследовательно, и в литературе и в умах, по существу, не оставили следа».

Прежний вопрос об антидемократической угрозе, заключавшейся в формах институционализации технического прогресса вопрос, который находился в центре внимания, прежде всего, Ф. Поллока, Г. Маркузе, Ю. Хабермаса и других видоизменился; проблема конфликта демократии и задач научно-технического прогресса стала рассматриваться под иным углом зрения. Проблема, как утверждалось теперь, в принципе разрешима необходимо лишь внести в технополитику больше социальных измерений; техника нейтральна, однако не разработана, не продумана тактика ее внедрения, до сих пор подчиняющегося корыстным, прагматическим интересам предприятий и политике военно-промышленных комплексов. А. Хуниг утверждает: поскольку постановка целей для техники не относится к технике в узком смысле, а ей предшествует, то именно этика человеческих прав является определяющей как для того или иного использования уже имеющейся техники, так и для дальнейшего ее развития.

Здесь встречаемся вновь с точкой зрения на нейтральность техники, по поводу которой выше рассматривались концепции, где эта проблема вовсе не выглядела столь однозначной. Можно указать на множество проблем такого порядка, о которых, по всей вероятности, было бы неверно говорить, что они к существу техники не относятся; и почему в данном случае нужно говорить о технике в «узком» смысле слова, а не о создаваемых ею самой возможностях приложения возможностях, потенциально в ней содержащихся, поскольку они порождаются именно самым высоким уровнем ее развития, совершенствования (а к существу чего они относятся, если они возникли именно и только на этой стадии, только в данный момент ее развития?). Иными словами, к сущности современной техники безусловно относится тот факт, что биполярность, «двусмысленность» уже заложены в процессах ее развития и совершенствования. Возможно, конечно, развивать

технику, которая заведомо, однозначно призвана служить человеческому благу (техника экологическая, например): однако применительно ко всей остальной массе технических нововведений это означало бы политику торможения, «технического ревизионизма», технического консерватизма и т. п., против которой страстно восстают западные философы техники, и, возможно, они правы в том, что касается реальных возможностей осуществления и последствий такой политики запланированного ограничения, «сдерживания» в современных условиях мировой конкуренции. Но в этом случае давно уже пора перестать ссылаться на «нейтральность» техники как средства. Амбивалентность, как отмечалось, не есть нейтральность. Не случайно на сегодняшний день этика технических решений – это преимущественно политика запретов. Решения о выборе из доступных средств и о правомерности их использования, то есть этика как «предшествование» (по Хунигу) все это пока выражено, главным образом, в запретах, в сдерживании: не допустить распространения, использовать не иначе как воспрепятствовать применению в иных целях и т. п. То есть техника давно уже не «средство» в подлинном смысле этого слова: это то, что постоянно грозит выбиться из-под контроля, демонстрирует, как уже отмечалось, определенную автономию и агрессивность. На долю человеческой морали пока выпадает: не столько решать, в каком направлении развивать технику (здесь в большой мере действует «внутренняя логика» НТП), сколько найти способ воспрепятствовать универсальному, во всех технологически обеспеченных импликациях, ее применению. Это особенно касается таких технологий, как ядерная и биотехнология, то есть техник, непосредственно связанных с проблемой выживания, права на жизнь идет ли речь об индивиде или о цивилизации.

В связи с проблемой «техника и демократия» стал активно подниматься вопрос о естественных правах человека, индивида, и в первую очередь о его неотъемлемом праве на жизнь, до проблемы его прав как гражданина, которые ему уже затем предоставляют общество, политический строй, в условиях которого он существует. Тема эта особенно обстоятельно анализируется А. Хунигом в работе «Техника и права человека». Однако, признавая справедливость поставленного. Ведь именно и эти годы, в связи с готовой стать реальностью ядерной угрозой и встать в столь острой форме вопрос, ответ на который был, казалось, так очевиден: о естественном праве человека на жизнь.

Вопрос первостепенной важности А. Хунига можно оспорить другую идею этого поколения философов техники, а именно: твердую убежденность, что идеалистически настроенные предшественники спекулятивно, абстрактно рассуждали о «технике как таковой», «технике вообще» в чем и заключалась, по мнению философов новой волны, их величайшая ошибка и, собственно, «некомпетентность».

Но зададимся вопросом: разве не стала очевидностью необходимость размышлять именно о «технике вообще» – особенно в условиях, когда пик ее развития вступил в конфронтацию с самой жизнью, когда сделалась

необходимостью постановка вопроса о праве человека на жизнь – вопроса одновременно самого общего и самого конкретного? Разве постановке вопроса о «жизни вообще» не соответствует постановка вопроса о «технике вообще»? Именно в этом плане мыслили данную проблему крупнейшие философы первой половины минувшего века, настаивавшие на необходимости рефлексии о «моральном и метафизическом статусе» техники. Кстати, такая постановка вопроса куда более объемна, чем, например, вопрос об «этике инженеров», «медицинской этике» и т. д., к которым в последний период все чаще сводятся все «нетехнические», нравственные, философские аспекты научно-технического, прогресса. Преимущества «спекулятивного взгляда» безусловно заключались в стремлении связать проблемы техники как таковой, технического аспекта человеческой деятельности, с проблемами бытия универсального. Так, М. Хайдеггер сделал очень много не для того, чтобы вынести о технике то или иное суждение (скажем, негативное), а для того, чтобы не упустить из виду мировоззренческие, духовные, сущностные (речь идет о сущности человека) изменения, которые несет в себе изменившийся мир, и отдавать себе в этом отчет.

В настоящее время сохранению и развитию широкого (адекватного) взгляда общества на мир препятствуют, в числе прочего, и недостатки самой психологии чрезвычайно полномочного в настоящих условиях и весьма могущественного слоя экспертов, являющихся как бы посредниками между миром техники и общественностью, технических специалистов высокого класса, поскольку это социально и идеологически влиятельное сообщество во всех странах мира часто, намеренно либо невольно, занимает позиции, наносящие духовный (а следовательно объективный, исторический) ущерб обществу в целом. В частности, Р. Коэн пишет о последствиях узкопрофессионального воспитания технических специалистов: «Узость научного и культурного образования может быть уподоблена (былой) деклассификации промышленных рабочих (в условиях «рационализации» труда) в том смысле, что у технических специалистов исчезает внутренняя потребность в целостном взгляде на технические и социальные проблемы».

В последние десятилетия века, между тем, и в сфере философии техники возобладали аналитические направления; при всем том новом, что ими было внесено в методологию исследования, именно фундаментальные вопросы, связанные с научно-технической, или техногенной, цивилизацией, часто выпадали из поля зрения аналитической философии. Вот что пишет по этому поводу видный американский философ, автор работ по философии техники Х. Сколимовски: «Необходимо прежде всего помнить о том, что философия техники возникла как результат критической оценки нашей цивилизации. Она развивается не для того, чтобы предоставить аналитически мыслящим философам арену, где они могли бы совершать свои изумительно успешные аналитические пируэты. Наша цивилизация произвела уже чрезмерно много техников... Наш долг – философов, мыслителей, историков, инженеров и просвещенных граждан – ответить на те проблемы, которые мы,

как цивилизация, породили».

Между тем интересно отметить, что в те же восьмидесятые годы в Европе, в новом компьютеризированном мире, начинает частично, как бы «изнутри», по мере его осознания, его философского осмысления формироваться и некая сфера собственно социальной философии (пока еще утопической), не просто наследуемая от общественной мысли предшествующих эпох, но как бы заново рождающаяся, вызванная к жизни необходимостью придать сегодняшней технической цивилизации иные, более человеческие черты: эта сфера уже не отождествляет себя с технополитикой, политикой, социологией.

Общество оказывается не только перед проблемой занятости; в масштабе общества встает мировоззренческая проблема смысла жизни, связываемого в западной традиции последних столетий со сферой производительного труда.

Критика идеологических устоев «цивилизации труда» в философской литературе XX века звучала достаточно громко то в одном, то в другом учении: достаточно вспомнить о непримиримой критике Л. Мэмфордом стереотипа «буржуазного евангелия труда», о развенчании продукта этой деятельности, «фрагментарного человека», В. Зомбартом, об игровых теориях человеческой деятельности, развивавшихся в «Homo Ludens» Й. Хейзинги, в работах Г. Маркузе и Э. Блоха, сочетавших историческую ретроспективу и социальную мечту.

В настоящее время, на стадии компьютеризации и информатизации, проблема будущего «цивилизации труда», все больше занимает экономистов, социологов, философов техники. Один из ведущих представителей философии техники в Германии, Х. Ленк, стремится в этой связи обосновать в корне обновленный взгляд на непроизводительный труд. По Ленку, производительный труд в том виде, в каком он существует на сегодняшний день, феномен не столько отчужденный, сколько отчуждающий. Стало фактом, что в сфере производительного труда деятельность человека лишилась инициативы, личной ответственности, индивидуального мастерства.

Развитию нового, позитивного отношения к деятельности в сфере непроизводительного труда немало способствует и то, что не оправдались надежды, связывавшиеся с творческим, деятельным использованием досуга как свободного времени, позволяющего человеку раскрыть в себе то, чему в современных условиях не дает раскрыться труд на производстве. Напротив, то, как человек проводит свой досуг, лишь усугубляет отчуждение, отвлекает от человеческих связей. Об этом писали ранее многие выдающиеся исследователи, социологи индустриального труда: Ф. Поллок в своей замечательной книге об автоматизации, Ж. Фридман, назвавший одну из глав своей книги «Раздробленный труд»: «Техника отпускает человека: куда ему деться?..». Х. Ленк считает, что в основе широко распространенной концепции «творческого досуга» лежало иллюзорное представление о человеке, постоянно повышающем свой духовный уровень, стремящемся к



универсальности. В противовес этому Х. Ленк убежден, что не досуг, а именно деятельность в сфере непроизводительного труда будет способствовать выявлению большого потенциала возможностей индивида. Личностными чертами будет обладать социально направленная (непроизводительная) индивидуальная деятельность в сфере воспитания, милосердия, врачевания больных и т. п.

Иными словами, речь идет о ценностной переориентации деятельности (в каком-то смысле и общества). Подобное стремление придать философии техники социальную направленность результат резко изменившихся условий развертывания компьютеризации; массивного вытеснения человека из сферы производительного труда, изменения характера последнего, несбывшихся надежд на компенсирование наносящей личности ущерб односторонности производственной деятельности «многосторонним развитием» и «расцветом» личности в сфере досуга. Это также следствие все растущей потребности технизированного, ощущающего свою отчужденность, определенную внутреннюю «атомизацию» общества в расширении человеческой деятельности в сфере интеракции, конкретного взаимодействия людей в самых различных формах. («Не только профессиональный, оплачиваемый труд может быть смыслом жизни» Х. Ленк.)

Конечно, отдельные проекты значительно оторвались от реально доминирующей идеологии общества. Не приходится говорить и о том, что разрыв между этими перспективами и сегодняшними политическими и экономическими реалиями, задачами выживания человечества в условиях военных и экологических катастроф, борьбе с голодом на планете и с болезнями, пока не поддающимися исцелению, очень велик. Но на выход, «свет в конце тоннеля» указывает прежде всего все более заявляющая о себе, осознанная необходимость сосредоточения человеческой заботы, заботы общества в целом, на «органическом» (о чем говорил еще Л. Мэмфорд в 30-е гг., в пору наибольших своих ожиданий, связанных с быстрыми успехами научного и технического развития), а не на «техническом». И вот к концу столетия мы слышим от А. Хунинга проникновенные слова: «Техника – это лишь часть человека, и притом не самая человеческая».

Зазвучавший в философии XX в. с новой силой и часто нетрадиционно вопрос о человеке, «единичном», обусловлен спецификой технического прогресса, беспрецедентным характером развития системы, которая (особенно по мере автоматизации) в силу своей объективной логики все больше «выталкивает» из себя человека. Разумеется, новые технологии обуславливают во многом существенно новый характер понятия техники, научно-технического прогресса. Множество новых проблем возникает в связи с тем, что на этой высокой стадии техника не только нацелена на облегчение труда, физического и интеллектуального, но и претендует уже на выполнение в масштабе общества культурно-коммуникативных и многих других исконно человеческих функций. Именно в этой связи вновь встает на повестку дня давний (на долгие годы исчезавший из поля зрения социального

знания и даже философии) философский вопрос о том, что есть человеческое. Надо сказать, что эта особая, сегодня усугубившаяся проблематичность побуждает обратиться вновь со всем вниманием к ведущим философским направлениям XX века, стремившимся, в первую очередь, осмыслить положение человека в мире. Так, к концу века делались важные попытки найти человеческий масштаб для понимания этих процессов, сделать феномен техники соизмеримым с жизненным циклом отдельного человека.

В целом в западной философии XX века отношение «человек – техника», «техника – культура» принимает формы одной из наиболее драматичных антиномий нашей эпохи. В течение XX в. самые разнообразные философские направления, глубоко анализируя болевые точки современности ситуацию человека, чреватое кризисами развитие культуры, противоречивые и драматичные социальные процессы, крутые повороты истории, обнаружившуюся человеческую незащищенность в условиях крупномасштабных технологических сбоев и экологических катастроф, стремились выявить парадоксальную связь этих явлений с высоким уровнем цивилизации многих сфер жизни, ее постоянной дальнейшей интенсификацией, с определенной утратой ею при этом человеческого «масштаба», соизмеримости с человеком. Предметом озабоченности становились не только сложность самого феномена техники, постоянно проявляющаяся неоднозначность его воздействий, но и сведение в значительной мере самой жизни к функционированию, с выхолащиванием из нее важнейших мотивов и смысла человеческого существования. Можно решительно утверждать, что такие направления философии XX в. как, например, экзистенциализм или персонализм, с присущим им проникновением в социокультурные и социопсихологические эпифеномены технизированной цивилизации, внесли не менее существенный вклад в становление и углубление той сферы знания, которую мы сейчас объединяем под названием «философия техники», чем специализированные технические дисциплины.

Совершенно очевидно, что все значительные философские учения о человеке, принадлежащие рассматриваемой эпохе, внесли в анализ хода и последствий научно-технического прогресса свой особый вклад. Прежде всего, они сохраняли в поле зрения огромную сферу социокультурной и историко-культурной проблематики. Во-вторых, и это необходимо особо подчеркнуть, они в соответствующих концепциях выразили – глубоко, как никогда прежде – позицию вовлеченного в этот процесс индивида. В этом значение многих из этих направлений, в том числе и тех, о которых принято говорить, что они мало что привнесли в понимание современной техники; чаще всего эти поиски, сами эти направления: экзистенциализм, персонализм, различные течения философской антропологии, философии человека, рассматриваются как периферия научной мысли, едва ли не как научный провинциализм. Между тем предмет рефлексии философии, развивающейся не на узкой техницистской основе, – индивид, межличностное общение, мораль, культура – оказываются наиболее весомым моментом выживания человечества в эпоху научно-технической

цивилизации. Возможные гарантии здесь – в обретении каждым широты кругозора, в ставке на индивида, личность, ибо индивид, личность – носитель культуры. В этом смысле прозорливо писал К. Ясперс о роли философии в век техники: философия, утверждал он, помогает отдельному человеку, индивиду. Но отдельный человек, индивид может стать важным фактором в дальнейшем развитии техники. Это не подтвердило его время (отчего за Ясперсом и не закрепилось репутации специалиста в области философии техники), но Ясперс имел в виду отдаленную, в наш век еще не до конца оцененную перспективу движения к будущему.

Важнейшая проблема, стоящая перед философской мыслью, возникшая давно техника – культура; культура, в которой человек, в результате долгого исторического пути (как это обосновывалось Х. Ортегой-и-Гассетом, А. Геленом и др.), достигает своей подлинной природы. Дилемма техники, а точнее, технической, техногенной цивилизации, и культуры одна из острейших дилемм современности. В этой сфере в философии и литературе делалось особенно много пессимистических наблюдений и прогнозов. Даже при рассмотрении концепции научной цивилизации Х. Шельски, претендовавшего на большую конструктивность, на целостность мировоззрения, строящегося на новых принципах, можно убедиться, что и здесь наряду с утверждением осуществимости в будущем любых социальных проектов очевидны глубокий скепсис, неверие в отношении всего, что касается судеб унаследованной от эпохи Возрождения гуманистической культуры, поскольку эта культура была ориентирована на развитие индивидуальности, на личностный характер самореализации человека в обществе.

И сегодня многие высказывают глубокую озабоченность по поводу отчуждения, которое может нести в себе определившееся направление развития культуры. В настоящее время причины такого отчуждения усматривают в ирреализации связей человека с внешним миром, а также людей между собой (экран между миром и человеком, отсутствие человека-партнера, искусственный интеллект, формализация речи в расчете на компьютер и т. п.), опасаясь, как бы это развитие не обернулось, как в свойственной ему драматизирующей манере писал в 30-е годы О. Шпенглер, «чудовищным заточением человека в культуру (последнюю он в поздней работе «Человек и техника» трактован только и исключительно как искусственность).

Чрезвычайно показательна в этом процессе роль технбюрократии могущественнейшего слоя современного развитого общества. Представители компетентной бюрократии называют себя «функционерами прогресса». Однако в том, что касается жизни общества, бюрократия во всех случаях, повсюду зона омертвления культуры, выхолащивающая смысл человеческих коммуникаций, делающая человеческие связи заведомо формальными, фактически искаженными. Особенно негативна роль бюрократии в оскудении и деформировании быденного языка, тем самым и содержания человеческого общения. Между тем, наша речь в современных условиях

компьютеризации и так под угрозой; язык компьютерных процессов становится все более специфическим, все более искусственным, все менее опирающимся на обыденный язык. Это само по себе — еще не свидетельство дефицита культуры: и все же растущая комплексность и утонченность, интеллектуализация, быть может, даже «одухотворенность» техники высочайшей сложности достигается в значительной мере за счет обеднения интеракции, жизненно необходимого человеческого общения.

XX в. являет нам чрезвычайно многообразную, пеструю картину философских учений и школ, выдвинувших свою интерпретацию логики и значения «технического» пути развития человеческой цивилизации, сущности техники, воздействия техногенного фактора на культуру.

Расширенный горизонт анализа продиктован и очень существенной, на наш взгляд, задачей (автор стремился сделать ее наглядной на материале данной работы): это выявление внутренней связи философии техники с философией как таковой, с традиционной для истории философии проблематикой. (Между тем в философии техники, когда она выступает как чисто сциентистская дисциплина, эти связи оказываются нарушенными.) Решающую роль в будущем цивилизации играют отнюдь не только новые, более совершенные, экологически безопасные технологии; решающую роль играет самосознание общества, человека как члена общества и как индивида. Это делает особенно актуальным утверждение столь важной для будущего роли философии в самоопределении, саморефлексии общества при заложении разумных, продуманных основ более человечной, менее опасной для природы и человека цивилизации. Именно на этом основывается подлинная, недогматичная связь философии техники с собственно философией.

**3. Глобальные кризисы и проблема ценности научно-технического прогресса.** Наиболее интересный, значительный момент философии техники Мэмфорда, это, безусловно, утопическая концепция «неотехнической» эры. Уже в 30-е гг. Мэмфорд уловил некоторые философы XX в. о технике и «технической цивилизации», характерные черты развернувшейся в полную меру значительно позднее, в 50-е гг., научно-технической революции. Он верно определил связанные с ней перспективы новых, неисчерпаемых возможностей, которые как бы отделят ее от всей предшествующей истории: возможностей разумного регулирования взаимоотношений с природой, управления и организации социальной жизни, небывалого индивидуального развития. Будущая неотехническая эра, переориентация технического прогресса в интересах человека станет (в случае, если ей удастся утвердить свое господство) мирным «воссоединением» с органическим (человеческим и природным) принципом предшествующей, эотехнической эпохи, ибо само техническое развитие пренебрежет гигантскими масштабами и сверхмощной, уже излишней продуктивностью, вернется в чисто человеческие пределы. Мэмфорд утопически полагает, что при технологическом облегчении труда, которое явится результатом прогресса знаний в области производства, вопрос об эксплуатации и отчуждении труда в условиях нынешней промышленной системы отпадет. Главную роль в этом сыграют не только

усовершенствование технологии производства, но особенно тот факт, что наметившийся небывалый прогресс науки поставит перед обществом новые цели, социальные задачи, облагороженные знанием о человеке.

Подобная интерпретация тенденций науки то новое, что появляется в освещении Мэмфордом специфики и необозримых горизонтов «неотехнического» периода. Ведь на предыдущих этапах истории наука, по Мэмфорду, не играла подлинно эмансипирующей роли: скорее, напротив. Наука Бэкона и Галилея, нацеленная исключительно на подчинение природы, на «объективное», это, с точки зрения Мэмфорда, фактически внешнее, отстраненное, безучастное к индивиду и человеческому сообществу знание. До сих пор при всех выдающихся, подчас несущих людям значительное облегчение открытиях она способствовала в конечном счете закреплению все более отчужденных форм социальной жизни, нарушению разумных взаимоотношений с природой, угнетению природы в человеке. Основной порок рационалистической европейской науки Мэмфорд видит в стремлении развивать механику и распространять механические образцы на все сферы жизни, в подавлении «машиной» органического.

Как рассвет новой культурной эпохи Мэмфорд расценивает симптомы поворота наук к человеку. Он связывает огромные надежды с возвращением биологии в число лидеров наук после долгого господства физики, механики, математики. Действительно, начиная с 70-х гг. XIX столетия, благодаря успехам наук создаются новые области техники: изобретается и быстро совершенствуется техническая аппаратура, прямо ориентированная на органическое, хетелефон, фонограф, кинематограф. Период между 1875 и 1900 гг. – это пора практической реализации великих открытий, таких, как электроцентраль, телефон и телеграф, автомобиль и самолет, фонограф и кинематограф. Мэмфорд расценивает это как новый в истории «интерес техники к человеку», к голосу и глазу, углубленное проникновение в их физиологию и анатомию.

Мэмфорд восторженно отмечает: физиология стала в XIX в. тем, чем механика была в XVII. Если для палеотехнического периода главное – рудник, то теперь большинство наиболее плодотворных открытий подсказывались виноградником, фермой и лабораторией физиологии. Изучение органического мира открыло новые возможности и перед машиной: стали воплощаться в жизнь все давние мечты человечества – воздухоплавание, телефон все, основанное на изучении живого организма. Для науки стала характерна утонченность, а для техники сокращение числа и частичное упразднение машин. Эта редукция машин, пишет Мэмфорд, результат лучшего понимания нами машины и мира, в котором она функционирует. В то же время, хотя, согласно Мэмфорду, эта новая ориентация «выведет нас за пределы техники», он усматривает огромные возможности в отдаленных перспективах автоматизации. В человеческом плане «высшая стадия вновь возвращает к изначальному»: так, тяжкое бремя перекладывается на автоматизированную технику.

Успехи биологии, полагает Мэмфорд, электричество, «свет и жизнь»,

само подсказанное биологией внимание к форме, целостности, единству организма, живого исключают ту крайнюю изоляцию Функций, обезчеловечивающую дробность, на которую до сих пор ориентировалось промышленное разделение труда. Точно так же успехи химии дают человеку возможность не зависеть от условий местности; следствием обращения науки к жизни явились гигиена и санитария, а также градостроительство, новые принципы коммунального строительства, претворяющие в жизнь потребность людей в гармоничном общежитии, в обилии света, воздуха, зелени.

Присущая Мэмфорду в 30-е гг. вера в будущее (правда, как показало дальнейшее, ей был отпущен очень недолгий срок, чтобы обратиться в свою противоположность) была обусловлена характерными чертами социальной и культурной жизни Соединенных Штатов в этот период: поисками передовой общественной мыслью выхода из кризиса, впечатлением, произведенным на многих на Западе победой Октябрьской революции в России, успехами молодой Советской республики. Мэмфорд, не будучи социалистом, в то же время выступал против монополий, финансовой олигархии, находился в определенной мере под влиянием идей социальной утопии Э. Белла.

Еще один источник оптимизма Мэмфорда в этот период большой подъем градостроительства в ряде стран Запада, опыты реализации смелых, масштабных архитектурных замыслов, питаемых социальными утопиями, идеей «города-сада» будущего, мечтой сделать в человеческом смысле обитаемыми те безжизненные остовы «механического», которые определяли угрюмый облик индустриальных городов-гигантов. Мэмфорд, историк и теоретик архитектуры, автор ряда известных работ в этой области, рассматривает архитектуру как важнейший фактор создания новых форм социальной жизни, нового мировоззрения общества. Такой взгляд был историческим элементом культуры США этих лет. К 30-м гг. новые архитектурные проекты, в том числе и в СССР становились источником мощной волны социального оптимизма. Как справедливо отмечает С.П. Батракова, история архитектуры XX в., ее ведущих направлений самым тесным образом связана с утопическим сознанием. Последнему присущ порыв «расширить художественную задачу до универсально исторической» с тем, чтобы гармония архитектурных форм определяла гармонию социальной жизни. Так, Ле Корбюзье планировал построить «веселый, радостный, как рай» город: это была «попытка вывести новый мир человеческих отношений из определенной художественной формы или стиля». Связь эта определяется самим Ле Корбюзье, и ожидания Мэмфорда ему здесь вполне созвучны: «Через человеческое жилище – к новому техническому и социальному балансу».

В эти годы Мэмфорд готов верить, что отныне социальный прогресс движим исключительно интересами, обусловленными наукой, утопическими коммунистическими проектами и бескорыстным экспериментированием: все это «пробудит новые интересы и поставит перед техникой новые задачи». Возникнет новая «органическая» идеология, которая будет основываться на

широком использовании самых разнообразных форм, опосредующих наше знание о жизни, таких, как: слова, символы, грамматика, логика; иными словами, на помощь должна прийти вся техника коммуникаций и наследуемого опыта.

Порок высокоразвитой экономики капитализма Мэмфорд видит в том, что она не приносит плодов в человеческом плане. Однако путь к устранению этого порока ему рисуется утопически: «Лишь потому, что мы не сумели построить разумную схему целей, к которым следует стремиться, нам не удается в подготовительной работе добиться социально эффективных результатов»<sup>63</sup>. К прежним нежизненным догмам «индустриализации» и «демократии» {последнюю он связывает, в первую очередь, с идеей массового стандартного потребления}, ведущим начало от Ренессанса, Мэмфорд причисляет «догму растущих потребностей». Основой рационализированного способа производства, подчеркивает Мэмфорд, явится нормализованный способ потребления. (Но как «нормализовать» потребление в условиях капитализма – при всей справедливости самой идеи остается вопросом.)

Вместе с тем Мэмфорд не может не отмечать, что старый «стиль», при всей негодности своих методов, не спешит уступить место новому. Если палеотехническая эпоха сменила эотехническую быстро и повсеместно, то сейчас, напротив, ни об одном регионе мира нельзя сказать, что в нем неотехнические методы утвердили себя в качестве комплекса, т.е. обрели соответствующую социальную, институциональную форму. Мэмфорд пишет: «Мы живем между двумя мирами: умершим и другим, которому все не удается родиться».

Позднее это послужило основой глубочайшего пессимизма Мэмфорда, его антитехницизма, самых мрачных прогнозов на будущее. Для Мэмфорда остается неразрешимым вопрос, почему неотехническая цивилизация не в силах повсеместно создать собственные (адекватные структуре научно-технической революции) формы контроля, институционализированные программы, соответствующие революционизирующим научным достижениям институты. Очевидно, что Мэмфорд здесь вплотную подходит к идее, что научно-техническая революция по своей сути, по своему характеру требует в корне иной социальной организации, глубокой перестройки общественных отношений, постановки новых задач. В то же время вопрос, почему утопия не становится реальностью, оказывается для Мэмфорда мучительным и неразрешимым.

Важных изменений Мэмфорд ждет от полного перевода экономики и промышленности на новую энергетическую базу. По убеждению американского социолога, зловещий индустриальный, палеотехнический режим, а с ним опасности хаоса и гибели сохраняются в той мере, в какой современная индустрия еще не смогла трансформировать комплекс «железо – уголь», подвести под свою технологию новую энергетическую базу, а также в той, в какой она «предоставляет свою мощь горнопромышленнику, финансисту и милитаристу».

А пока его оценки использования капитализмом возможностей науки и техники трезвы, его констатации печальны и точны. «Мы только использовали наши машины и нашу мощь для воспроизводства феноменов, которые возникли под эгидой капиталистического и милитаристского предпринимательства. Мы не направили вновь созданных средств на овладение этими предприятиями, на подчинение их целям более жизненным и человеческим... Мы используем транспорт и электричество... для роста капиталистического потребления угля и пара. Новые средства способствовали лишь увеличению площади и населения грустных столиц, бесплодных, в человеческом отношении – ошибочных. Металлические конструкции, которые в архитектуре могли способствовать использованию стекла и солнечного света, в Америке способствовали лишь перенаселению. Экономия ручного труда, вместо того, чтобы обеспечить всеобщее увеличение досуга, стала способом держать в бедности все растущую часть населения... Неотехническое утончение машины, если оно не связано с более высокими социальными целями, лишь содействует увеличению шансов развращения и варварства».

Виня в этой «задержке» преимущественно «врожденную антиорганическую тенденцию машины», Мэмфорд одновременно возлагал огромные надежды на развитие биологических наук, расценивая это развитие исключительно в гуманистическом плане: как «поворот науки к человеку». Так, он считал, что не только высший смысл биологии, но и реальная цель ее современного подъема в развитии всех сущностных сил человека. Однако он в ту пору вовсе не учитывал связанных с ее интенсивным развитием опасностей, которые позже стали предметом особого беспокойства и озабоченности общественной мысли, ученых-гуманистов всего мира. Это проблемы, подобных которым не знала история, такие как всеобщая опасность, возникающая для человека и человечества в связи с наличием биологически активных средств, вмешательством в генетический код человека и т. п. Иллюзии Мэмфорда относительно нового этапа развития западного общества сказались в том, что он мог полагать, будто достижения биологической науки, знания о «живом» станут использоваться, применяться в качественно иных целях, нежели применялись достижения механики. Между тем опасное, корыстное, часто преступное экспериментирование с живым, органическим, с человеком, беспредельно расширило сферу стратегии, диктуемой все теми же групповыми интересами, чаще всего милитаристскими устремлениями.

Отношение Мэмфорда к технике в этот период неоднозначно; точнее было бы сказать, что оно имеет два аспекта. Мэмфордский анализ техники как бы развивается в двух направлениях: в одном случае взгляд его обращен к технике как таковой, исторически, уже по своему генезису и глубоко присущей ей интенции направленной на облегчение жизни и труда людей, обращенной к человеку (интенции, извращенной промышленным капитализмом), я; от возрождения которой Мэмфорд ждет очень многого (в том числе, в русле автоматизации), в другом случае – это машинная



индустрия, наследие «рудниковой культуры», промышленная цивилизация, власть которой над миром на деле еще не поколеблена. В технике, характерной для предшествующих фаз истории, заключены огромные возможности, которые в полную меру разовьются в неотехническую культурную эру. В «машине» зафиксирована одна техническая возможность (среди многих), ограниченная, в ней воплотились, прежде всего, растущее в обществе отчуждение, жажда власти, идеологическое манипулирование и т. п.

Ввиду того, что Мэмфорд не выделяет экономические основания технического прогресса, важнейшую проблему потребностей производства, машина – это воплощение воли к власти – позднее символизирует для него уже только политическую и идеологическую силу; она – функция тоталитаризма. Так, технические устройства древнейших времен, маломощные сами по себе, работавшие на совершенно иных принципах, впоследствии являют для Мэмфорда тот же лик «машины». Машина – самый концентрированный образ тоталитаризма. Однако техника – источник великих надежд, средство ставшей на повестку дня гуманизации общества, опора новой социальной политики высокой современной культуры. В отличие от последующего технократизма вера Мэмфорда в новую технику, приближенную к человеку, отнюдь не безоглядна: «Неотехническое утончение машины, если оно не связано с более высокими социальными целями, лишь содействует увеличению шансов развращения и варварства». Все же общая атмосфера этого периода, социальная и культурная, подсказывала ему оптимистический ответ на эти вопросы».

Исторически техника тяготела к элиминации социальных различий. Ее непосредственная цель – эффективность труда; конечная Цель – досуг, т. е. высвобождение других органических возможностей человека. Вдобавок, в истории она всегда была, по мнению Мэмфорда, демократичнее культуры, поскольку художественная культура не затрагивала широких социальных слоев. В настоящее время техника во многих отношениях могла бы играть положительную роль, ибо она требует коллективных усилий, нуждается: в мировой торговой базе, интеллектуальном обмене. Применение новых материалов, новых сплавов, редких металлов требует организованного в планетарном масштабе использования ресурсов. В современных условиях изоляционизм и вражда между странами, подчеркивает Мэмфорд, это формы добровольного технологического' самоубийства.

Мэмфорд выявляет парадоксы иррационального использования тех достижений, которые могли бы стать величайшим удобством и благом огромное число жертв в связи с развитием автомобильного транспорта, неверная промышленная региональная политика, наплыв населения в старые индустриальные центры; парадокс развития коммуникаций, возможностей общения и информации, мобилизовавших и ускоривших массовые реакции, что увеличило опасность международных конфликтов; широкое внедрение аппаратуры репродуцирования культуры, что при всех благах ставит критический вопрос о качестве и

функциях размножаемого объекта, порождает проблему мира «из вторых рук». Репродуцирование может приносить желаемые плоды лишь при условии высокой культуры личности; пока же опасности радио и кино больше, чем их преимущества, и т. д.

Прагматические цели общества сейчас заслоняют другую положительную сторону феномена техники: эстетическую. В этот период Мэмфорд еще связывает с эстетикой технического большие надежды: дисциплинирующая ум и воображение строгость и красота форм, совершенство идеальных функциональных решений должны, по Мэмфорду, способствовать развитию в современнике таких черт, как объективность, разумность, уравновешенность в противовес субъективизму, предрассудкам, импульсивности необдуманых решений. Впоследствии его точка зрения на эстетическую ценность технического также резко меняется.

Взгляды Мэмфорда этих лет можно охарактеризовать как редкий, в целом абсолютно не свойственный технократической философии вариант антропологически направленного «технизма». Позже техницистская точка зрения уже не ориентировалась на разнообразие человеческих потребностей, многогранность человеческой природы. Оптимизм, связывающийся технократами с имманентными возможностями науки и техники, никогда, даже в проектах на самое отдаленное и «совершенное» будущее, не распространялся на перспективы расцвета личности, индивидуальной человеческой жизни. В лучшем случае он связывался с перспективами рационализации управления обществом как системой: человеческие качества здесь обретали шанс на развитие лишь в заданном направлении, в функциональной зависимости от потребностей самовоспроизводства системы, согласно принудительной «логике вещей». Не случайно те, кто развивал технократическую точку зрения наиболее последовательно, отрицали всякий смысл за постановкой вопроса о «целостной личности», считая само это представление романтическим пережитком прошлой гуманитарной культуры, а ныне «оружием» идеологических спекуляций.

Учение Мэмфорда даже и в этот период может быть названо техницистским лишь с существенными оговорками. Не говоря уже о том, что роль техники в истории человеческой цивилизации до настоящего времени Мэмфорд оценивает скорее как негативную, он и в будущем, связав свои ожидания с той же техникой, с проявившимися в ней новыми внутренними возможностями, вовсе не мыслит себе сферу ее действия неограниченной. Напротив, выявление ее положительного гуманистического потенциала непременно связано со сдерживанием предшествующей интенсификации промышленного производства, с ограничениями технического роста (сам Мэмфорд характеризует свою позицию как технический консерватизм). Предпочтения Мэмфорда отданы, если можно так выразиться, технике осуществления дерзкой человеческой фантазии, техническому изобретательству как самовыражению человека: этой технике нет предела. Что же касается техники производственной, самой печально знаменитой «машины», то в этом вопросе Мэмфорд придерживается линии на ее

«сворачивание». В эти годы Мэмфорд говорит о «новой интеграции труда, жизни и искусства, которую мы должны стремиться создать».

Если говорить о техницизме Мэмфорда, то усмотреть его можно в основном в том, что в «машине» как таковой Мэмфорд видит независимый, самостоятельный источник ценностей (прежде всего, негативного порядка). Машина, утверждает он (разумеется, в несколько метафорической форме, однако в подобной метафоре все его отношение к технике), экономит человеческие усилия и при этом плохо их направляет. С ней связан порядок и она же произвела беспорядок и хаос. Она благородно служила человеческим целям, и она же их исказила и предала.

Словно предупреждая последующий подъем технократической идеологии «асоциальной», освобожденной от исторического контекста, ориентированной на общество как на технически легко управляемый конгломерат индивидов, как на бессубъектную структуру, своего рода апологии будущего без прошлого, без культуры, Мэмфорд пишет о задачах, поставленных им в книге «Техника и цивилизация»: «Здесь признается антропологическая ценность техники, но отбрасываются те философские концепции, которые подчиняют человеческие цели целям, машин или в лучшем случае рассматривают человека как средство, с помощью которого машина может создать другую машину».

Каковы бы ни были ошибки и просчеты Мэмфорда, сказавшиеся в этой фундаментальной работе, в ней (и в последующих трудах) он остается одним из наиболее значительных представителей западной гуманистической, антимилитаристской мысли XX столетия. Многие затронутые им проблемы, связанные с отношением «человек – техника», актуальны и сейчас; о других можно сказать, что именно сейчас они стали особенно актуальны. Задолго до того, как возросшее значение человеческого фактора в современных условиях стало очевидно наиболее проницательным философам, социологам, экономистам, Мэмфорд писал: «Чтобы спасти нашу науку и нашу технику, мы должны прежде всего спасти человека». Выражая сожаление по поводу того, что с годами Мэмфорд отказался от идеалов своей юности, Э.А. Араб-Оглы характеризует его как «незаурядного творческого мыслителя нашего времени, убежденного гуманиста, которому мы обязаны многими передовыми идеями в области градостроительства и урбанизма: к этому, на наш взгляд, крайне важно добавить, имея в виду рассмотренный период: и в области техники, экологии, культуры внедрения технического прогресса».

## ЛЕКЦИЯ 6. Научные традиции и научные революции

*1. Соотношение традиций и творчества в развитии науки.* Особое место в учении В.И. Вернадского отводится философским концепциям. Отмечая в целом плодотворное влияние философии на науку и формирование научного мировоззрения, он вместе с тем подчеркивал, что на этапе создания новых научных направлений необходимо временно абстрагироваться от господствующих философских представлений, которые уже вошли в состав научного мировоззрения. Они могут в определенной степени тормозить процесс рождения новых научных идей. Оправданно в этом случае, как отмечал В.И. Вернадский, научно подойти к рассмотрению природных явлений, основываясь на синтетической логике эмпирических обобщений. А когда на основе эмпирических обобщений будут сформулированы новые понятия, обращение к философии, по мнению Вернадского, имеет положительное значение, ибо философское миропредставление в общем и в частности создает ту среду, в которой имеет место и развивается научная мысль. В определенной мере она ее обуславливает, сама меняясь (в результате) ее достижений.

Понимание проблем развития науки и философии, взаимосвязи научного и философского творчества следует развивать исходя из учения о ноосфере. Ноосфера как новое геологическое изменение биосферы, подготовленное эволюцией живого вещества и определяемое разумом человечества, требует соответствующего мировоззрения. В освещении проблем развития науки в современных условиях следует исходить из ее ноосферных оснований.

На этапе ноосферы прежде всего возрастает роль научного разума в его неразрывной связи с философией, ибо речь идет о задачах по сознательному воздействию на процесс перехода биосферы в ноосферу. По сути дела ноосфера – это переход от бессознательного состояния биосферы к ее сознательному состоянию.

В концепции ноосферы Вернадский особое место отводит развитию науки в XX в., так как произошел небывалый до сих пор расцвет науки, своего рода взрыв научного творчества; наука стала «вселенской», «мировой», охватив всю планету; крупные изменения совершаются и в структуре, и в содержании самой науки. Речь идет о сближении наук о природе с науками о человеке.

Сформировавшаяся в результате ряда причин наука в XX в. становится мощной геологической и исторической силой и должна способствовать ускорению процесса перехода биосферы в ноосферу. Ученые также должны осознавать свою ответственность за судьбу биосферы и будущее человечества. То или иное научное открытие может быть использовано как во благо, так и во зло ноосферы. Уже в самом начале XX в. Вернадский понял неизбежность и практическую необходимость овладения человечеством атомной энергией. Вместе с тем он видел и то, что данное открытие может обернуться злом как для биосферы, так и для человечества. Ключевое

значение в этих условиях имеет степень зрелости человечества, его духовная мудрость. Хотя Вернадский был знаком со многими философско-религиозными исканиями и они вызывали у него глубочайший интерес, но его взор обращен, прежде всего, на науку. Она, по его мнению, имеет ряд качественных преимуществ перед философскими и религиозными исканиями. Во-первых, научная мысль в отличие от философии и религии выражена в форме логической обязательности и логической непреложности ее основных достижений. Во-вторых, наука охватила всю биосферу и стала планетарным явлением.

Особое внимание Вернадский обращал на интегрирующую функцию, на консолидирующую роль науки, ее способность стать объединяющим центром духовной работы всего человечества. По его мнению, философия и религия в своих исторических формах оказались; бессильными выработать основание для духовного единства человечества. Философские искания впитали в себя особенности культурного развития тех или иных регионов, индивидуальные особенности их творцов. Религиозное сознание и его символы веры также выражали культурно-исторические и национальные особенности.

В условиях ноосферы речь идет о формах духовного творчества человечества как целого. Жизненна лишь такая форма духовного творчества, которая в максимальной степени выявляет единство человечества, планетарно-космическую мощь разума. Наука едина в своих основаниях и пространственно-временных формах проявления; усилиями многих поколений ученых в различных центрах земного пространства создан единый научный аппарат. Научными исканиями в той или иной форме охвачены многие миллионы людей. Существенным фактором являются и формы образования, приобщающие к научному знанию все новые и новые поколения людей.

Вернадский выразил свое понимание роли науки в процессе формирования ноосферы: 1. Ход научного творчества является той силой, которой человек меняет биосферу, в которой он живет. 2. Это проявление изменения биосферы есть неизбежное явление, сопутствующее росту научной мысли. 3. Это изменение биосферы происходит независимо от человеческой воли, стихийно, как естественный природный процесс. 4. А так как среда жизни есть организованная оболочка планеты – биосфера, то вхождение в нее, в ходе ее геологически длительного существования, нового фактора ее изменения – научной работы человечества – есть природный процесс перехода биосферы в новую фазу, в новое состояние – в ноосферу. В переживаемый нами исторический момент мы видим это более ясно, чем могли видеть раньше. Здесь вскрывается перед нами «закон природы».

Вернадский пояснял, что «взрыв» научной мысли в XX в. подготовлен всем прошлым биосферы и имеет глубочайшие корни в ее строении. Он не может остановиться и пойти назад. Новые научные дисциплины – геохимия и биогеохимия – позволили увидеть в процессе становления ноосферы «закон природы», обобщить его в эмпирических зависимостях.

Однако это не означает, что только наука способна сформировать мировоззрение человечества на этапе ноосферы. Велика значимость философии, религии и других форм мировоззрения. Так, Вернадский отмечал, что многие положения мировоззрения Древней Индии созвучны основным положениям биогеохимии. Он предвидел необходимость новой волны философского и религиозного творчества. Обязательным условием такого творчества должно быть осознание новых проблем планетарного бытия человечества, проблем формирования ноосферы. Философское и религиозное творчество должно углублять ноосферный процесс, способствовать осознанию человечеством стоящих перед ним проблем.

Таким образом, вырисовываются общие контуры формирования ноосферного мировоззрения. Научная мысль активно формирует новые концептуальные представления об организованности биосферы и Космоса, вводя в качестве ведущих его факторов жизнь и разум. При этом концептуальные представления вводятся в полном соответствии с логикой эмпирических обобщений и методологическим принципом единства мира. Если жизнь и разум по отношению к организованности биосферы являются ведущими ее факторами, то, согласно принципу единства мира, вполне научно допустить, что эти же факторы являются ведущими по отношению к организованности Космоса. Чтобы часть не противоречила целому, а должна иметь некоторые качества целого. И если они замечены у части, то тем более должны быть представлены и в самом целом. Философская мысль, исходя из своих оснований и многовековых традиций осмысления универсума, углубляет и развивает отмеченные научные положения. В философии и науке выражает себя человеческий разум, стремящийся возвыситься над чисто утилитарными интересами и постичь суть универсума.

Для оценки качественных процессов развития науки Вернадский ввел понятие «взрыв научного творчества». В истории развития науки он выделял их три. Первый «взрыв» был связан с зарождением греческой философии и науки в VI – V вв. до н.э. В это время произошло зарождение теоретических оснований науки. В античной культуре выявилась научная мысль и она, считал Вернадский приняла научно-философскую структуру, взяв на вооружение научную методику – логику и математику. Второй «взрыв» произошел в XVII в. и привел к формированию современной науки. В это время создается основное содержание науки – ее эмпирический научный аппарат, а также определяется методика научной работы. Третий научный «взрыв» имеет своей точкой отсчета XX в. Научное творчество XX в. существенно отличается от первых двух «взрывов»: по темпам, объему (площади), глубине, мощности.

Темпы прироста знания в процессе научного творчества в XX в. проявляются в колоссальном накоплении новых научных фактов. Создаются новые области научного знания, возникают новые науки, растет научный эмпирический материал, систематизируется и учитывается в научном аппарате все возрастающее количество фактов: научный аппарат из миллиарда миллиардов все растущих фактов, постепенно и непрерывно

охватываемых эмпирическими обобщениями, научными теориями и гипотезами, есть основа и главная сила, главное орудие роста современной научной мысли. Это есть небывалое создание новой науки.

По мнению Вернадского, решающее значение имеет различие трех реальностей: 1. реальность в области жизни человека, природные явления ноосферы и нашей планеты, взятой как целое; 2. микроскопическую реальность атомных явлений, которая захватывает и микроскопическую жизнь, и жизнь организмов, даже посредством приборов не видную вооруженному глазу человека; 3. реальность омических просторов, в которых Солнечная система и даже галактика теряются, неощутимые в области ноосферического развития мира. Человек и человечество своей жизнью и мыслью неразрывно связаны с первой реальностью, которая является основой дальнейшего развития наук.

В аспекте изменения статуса науки в XX в. для Вернадского несомненно то, что речь идет о закономерностях перехода биосферы в ноосферу. Если эволюция видов изменяла биосферу, то историческая эволюция, определяемая геологической ролью коллективного разума человечества, позволяет совершить переход от стихийности к сознательно-разумному развитию. Еще не вошло в общее сознание, что человечество может чрезвычайно расширить свою силу и влияние в биосфере – создать для ближайших поколений сознательной государственной научной работой неизмеримо лучшие условия жизни. Такое новое направление государственной деятельности, задача государства, как формы новых мощных научных исканий, мне представляется неизбежным следствием уже в ближайшем будущем переживаемого нами исторического момента превращения биосферы в ноосферу. Это – неотвратимый процесс.

В понимании Вернадского развитие науки является многофакторным процессом. Проследивая становление научного мировоззрения, он выделил действие таких факторов, как книгопечатание, Великие географические открытия, развитие и применение математических методов, появление плеяды высокоодаренных личностей. При этом каждый фактор приводил воздействие ряд других факторов, в итоге возникал синергетический эффект, определенная форма самоорганизации. К примеру, книгопечатание – фактор информационный, фактор формирования критической научной мысли, фактор формирования научного сообщества. Великие географические открытия включили в науку и ее аппарат множество новых научных данных, вызвали необходимость создания новой карты, развитие геометрических представлений. Математические методы важны для науки, они развивают научное мышление, в то же время наука и ее проблемы обуславливают необходимость развития математики и поиска новых методов. Научная мысль творится личностью, для которой необходима определенная «критическая масса» столь же одаренных личностей с тем, чтобы сформировалась научная школа и чтобы произошел «взрыв» научного творчества.

В этом процессе научного творчества велика роль философии. Ученый,

углубляясь в суть явлений, должен располагать мощным понятийным аппаратом, эвристическими догадками и предположениями. По мнению Вернадского, философский анализ отвлеченных понятий, во множестве зарождающихся в новой науке, ее новых проблемах и научных дисциплинах, необходим для научного охвата новых областей.

Одной из важнейших можно назвать идею Вернадского о неразрывной связи научного творчества с философским творчеством. Научное творчество по предметности охватывает определенны круг явлений и способствует дальнейшему развитию научного аппарата, состоящего в основном из научных фактов и эмпирических обобщений. Философское творчество является субъективным проникновением в мир умопостигаемых и интуитивно представляемых сущностей. Оно способствует дальнейшему развитию «мыслящего мировоззрения», восхождению от бессознательности к сознательности. Вектором направленности научного творчеству является постижение единства мира в его многообразии свойств и отношений. Вектором направленности философского творчества является раскрытие глубинных оснований универсума через раскрытие сущности человека. Эти векторы творчества взаимосвязаны. Не говоря уже о неизбежном и постоянно наблюдаемом питании науки идеями и понятиями, возникшими как в области религии, так и в области философии, – питании, требующем одновременной работы в этих различных областях сознания, необходимо обратить внимание еще на обратный процесс, проходящий через всю духовную историю человечества. Рост науки неизбежно вызывает в свою очередь необычайное расширение границ философского и религиозного сознания человеческого духа; религия и философия, восприняв достигнутые научным мировоззрением данные, все дальше и дальше расширяют глубокие тайники человеческого сознания». Вернадский как синтетически мыслящий ученый осознавал необходимость общих оснований и для научного творчества, и для философского. Таким основанием является целостность человеческого духа, целостность мировоззрения, органичная взаимосвязь между различными видами творчества. Проникновение в тайны мироздания невозможно без одновременного проникновения человеческой души. Свет научного сознания невозможно без света философского сознания. Поэтому, отмечал Вернадский философию необходимо рассматривать как проявление процесса роста мировоззрения человечества.

**2. Научные революции как перестройка основания науки.** В динамике научного знания особую роль играет перестройка исследовательских стратегий, задаваемых основаниями науки – научные революции. Основания науки обеспечивают рост знания до тех пор, пока общие черты системной организации изучаемых объектов учитывает картина мира, а методы освоения этих объектов соответствуют сложившимся идеалам и нормам исследования. По мере развития наука может столкнуться с принципиально новыми типами объектов, требующими видения реальности, отличного от того, которое предполагает сложившаяся картина мира. Новые объекты могут потребовать изменения схемы метода познавательной



деятельности, представленной системой идеалов и норм исследования. В этой ситуации рост научного знания предполагает перестройку оснований науки, которая может осуществляться: во-первых, как революция, связанная с трансформацией научной картины мира без существенных изменений идеалов и норм исследования; во-вторых, как революция, в период которой вместе с научной картиной мира радикально меняются идеалы и нормы науки.

История естествознания дает образцы обоих вариантов интенсивного роста знаний. Примером первого может служить переход от механистической к электродинамической картине мира, осуществленный в физике последней четверти XIX в. в связи с построением классической теории электромагнитного поля. Этот переход сопровождался довольно радикальной перестройкой видения физической реальности, но значительно не изменил познавательных установок классической физики: сохранилось понимание объяснения как поиска субстанциональных оснований объясняемых явлений и жестко детерминированных связей между явлениями; из принципов объяснения и обоснования элиминировались любые указания на средства наблюдения и операциональные структуры, посредством которых выявляется сущность следуемых объектов, и т.д. Примером второго варианта является история квантово-релятивистской физики, характеризовавшаяся перестройкой классических идеалов объяснения, описания, обоснования и организации знаний.

Новая научная картина мира исследуемой реальности и новые нормы познавательной деятельности, утверждаясь в некоторой науке, затем могут оказать революционизирующее воздействие на другие науки. Здесь можно выделить два пути перестройки оснований исследования: 1) за счет внутридисциплинарного развития знаний; 2) за счет междисциплинарных связей, «прививки» парадигмальных установок одной науки к другой. Эти пути в реальности как бы накладываются друг на друга, поэтому в большинстве случаев правильнее говорить о доминировании одного из них в каждой из наук на том или ином этапе ее исторического развития.

Перестройка оснований научной дисциплины в результате ее внутреннего развития обычно начинается с накопления фактов, которые не находят объяснения в рамках сложившейся картины мира. Такие факты выражают характеристики объектов, новых типов, которые наука втягивает в орбиту исследования в процессе решения специальных эмпирических и теоретических задач. К обнаружению указанных объектов может привести совершенствование средств и методов исследования, например появление новых приборов, аппаратуры, приемов наблюдения, новых математических средств и т.д. В системе новых фактов могут быть не только аномалии, не получающие своего теоретического объяснения, но и факты, приводящие к парадоксам при попытках их теоретической ассимиляции. Парадоксы могут возникать вначале в рамках конкретных теоретических моделей при попытке объяснения явлений.

Пересмотр научной картины мира и идеалов познания всегда

начинается с критического осмысления их природы. Если ранее они воспринимались как выражение самой сущности исследуемой реальности и процедур научного познания, то теперь осознается их относительный, преходящий характер. Такое осознание предполагает постановку вопросов об отношении картины мира к исследуемой реальности и понимании историчности идеалов познания. Постановка таких вопросов означает, что исследователь из сферы специально научных проблем выходит, сферу философской проблематики. Философский анализ является необходимым моментом критики старых оснований научного поиска.

Кроме этой критической функции философия выполняет конструктивную функцию, помогая выработать новые основания исследования. Ни картина мира, ни идеалы объяснения, обоснования и организации знаний не могут быть получены чисто индуктивным путем из нового эмпирического материала. Новый эмпирический материал может обнаружить лишь несоответствие старого видения новой реальности, но сам по себе не указывает, как нужно перестроить это видение.

Перестройка научных картин мира и идеалов познания требует особых идей, которые позволяют перегруппировать элементы старых представлений о реальности и процедурах ее познания, элиминировать часть из них, включить новые элементы с тем, чтобы разрешить имеющиеся парадоксы и ассимилировать накопленные факты. Такие идеи формируются в сфере философского анализа познавательных ситуаций науки. Они играют роль весьма общей эвристики, обеспечивающей интенсивное развитие исследований.

На современном этапе развития научного знания усиливаются процессы взаимодействия наук, в связи с чем способы перестройки оснований за счет «прививки» парадигмальных установок одной науки к другой начинают все активнее влиять на внутридисциплинарные механизмы интенсивного роста знаний и даже управлять этими механизмами.

Перестройка оснований исследования означает изменение самой стратегии научного поиска. Однако всякая новая стратегия утверждается не сразу, а в длительной борьбе с прежними установками и традиционным видением реальности.

Процесс утверждения новых оснований науки определен не только предсказанием новых фактов и генерацией конкретных теоретических моделей, но и причинами социокультурного характера. Новые познавательные установки и генерированные ими знания должны быть вписаны в культуру данной исторической эпохи и согласованы с лежащими в ее фундаменте ценностями и мировоззренческими структурами, ее традициями.

С этой точки зрения перестройка оснований науки в период научной революции представляет собой выбор особого направления роста знаний, обеспечивающих как расширение диапазона исследования объектов, так и определенную скоррелированность динамики знания с ценностями и мировоззренческими установками исторической эпохи. В период научной

революции имеется несколько возможных путей роста знания, которые, однако, все реализуются в действительной истории науки. Можно выделить два аспекта нелинейности роста знаний.

Первый аспект связан с конкуренцией исследовательских программ в рамках отдельной отрасли науки. Победа одной и поражение другой программы направляют развитие этой отрасли науки по определенному руслу, но вместе с тем закрывают какие-то иные пути ее возможного развития. Второй аспект связан со взаимодействием научных дисциплин, обусловленным в свою очередь особенностями исследуемых объектов и социокультурной среды, внутри которой развивается наука. Возникновение новых отраслей знания, смена лидеров науки, научные революции, связанные с преобразованием картины исследуемой реальности и нормативов научной деятельности в отдельных ее отраслях, могут оказывать существенное воздействие на другие отрасли знания, изменяя их видение реальности, идеалы и нормы исследования. Все эти процессы взаимодействия наук опосредуются различными феноменами культуры и сами оказывают на них активное воздействие. В эпоху научных революций, когда осуществляется перестройка оснований науки, культура как бы отбирает из нескольких потенциально возможных линий будущей истории науки те, которые наилучшим образом соответствуют фундаментальным ценностям и мировоззренческим структурам, доминирующим в данной культуре.

**3. Типы научных революций.** Особое место в философии науки XX в. занимает концепция Т.Куна. В известной книге «Структура научных революций» Кун выразил достаточно оригинальное представление о природе науки, общих закономерностях ее функционирования и прогресса, заметив, что «его цель состоит в том, чтобы обрисовать хотя бы схематично совершенно иную концепцию науки, которая вырисовывается из исторического подхода к исследованию самой научной деятельности».

В противоположность позитивистской традиции Кун приходит к убеждению, что путь к созданию подлинной теории науки лежит через изучение истории науки, а само ее развитие идет не путем плавного наращивания новых знаний на старые, а через коренную трансформацию и смену ведущих представлений, т.е. через периодически происходящие научные революции.

*Понятие «парадигма» в концепции Куна.* Новым в толковании научной революции у Куна является понятие парадигмы, которое он определяет как «признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают научному сообществу модель постановки проблем и их решений». Иначе говоря, парадигма есть совокупность наиболее общих идей и методологических установок в науке, признаваемых всем научным сообществом и в определенный период времени направляющих научные исследования. Примерами подобных теорий служит физика Аристотеля, механика и оптика Ньютона, электродинамика Максвелла, теория относительности Эйнштейна и ряд других теорий.

Парадигма, по Куну, или, как он ее предложил называть в дальнейшем, «дисциплинарная матрица» имеет определенную структуру. Во-первых, в структуру парадигмы входят «символические обобщения» – те выражения, которые используются членами научной группы без сомнений и разногласий и которые могут быть облечены в логическую форму, легко формализуются или выражаются словами, например: «элементы соединяются в постоянных массовых пропорциях» или «действие равно противодействию». Эти обобщения внешне напоминают законы природы (например, закон Джоуля-Ленца или закон Ома). Во-вторых, в структуру дисциплинарной матрицы Кун включает «метафизические части парадигм» – общепризнанные предписания типа «теплота представляет собой кинетическую энергию частей, составляющих тело». Они, по его мнению, «снабжают научную группу предпочтительными и допустимыми аналогиями и метафорами и помогают определить, что должно быть принято в качестве решения головоломки и в качестве объяснения. И, наоборот, позволяют уточнить перечень нерешенных головоломок, способствуя в оценке значимости каждой из них.

В-третьих, в структуру парадигмы входят ценности, «причем по возможности эти ценности должны быть простыми, не самопротиворечивыми и правдоподобными, т.е. совместимыми с другими, параллельно и независимо развитыми теориями. В значительно большей степени, чем другие виды компонентов дисциплинарной матрицы, ценности могут быть общими для людей, которые в то же время применяют их по-разному.

В-четвертых, элементом дисциплинарной матрицы выступают у Куна общепризнанные «образцы» – совокупность общепринятых стандартов – схем решения некоторых конкретных задач. Так, «все физики начинают с изучения одних и тех же образцов: задачи – наклонная плоскость, конический маятник, кеплеровские орбиты; инструменты – верньер, калориметр, мостик Уитстона». Овладевая этими классическими образцами, ученый глубже постигает основы своей науки, обучается применять их в конкретных ситуациях и овладевает специальной техникой изучения тех явлений, которые образуют предмет данной научной дисциплины и становятся основой их деятельности в периоды «нормальной науки».

*Эволюция развития науки.* Рассматривая историю развития науки, Кун выделяет, прежде всего, допарадигмальный период, который, по его мнению, характерен для зарождения любой науки, прежде чем эта наука выработает свою первую, признанную всеми теорию, иначе говоря, парадигму.

На смену допарадигмальной науке приходит зрелая наука, которая характеризуется тем, что в данный момент в ней существует не более одной парадигмы. В своем развитии она проходит последовательно несколько этапов – от «нормальной науки» (когда господствует принятая научным сообществом парадигма) до периода распада парадигмы, получившего название научной революции. «Нормальная наука», с точки зрения Куна, «означает исследование, прочно опирающееся на одно или несколько

прошлых научных достижений, которые в течение некоторого времени признаются определенным научным сообществом как основа для его дальнейшей практической деятельности». Ученые, научная деятельность которых строится на основе одинаковых парадигм, опираются на одни и те же правила и стандарты научной практики. Эта общность установок и видимая согласованность, которую они обеспечивают, выступают предпосылками для генезиса «нормальной науки».

В отличие от Поппера, считавшего, что ученые постоянно думают о том, как бы опровергнуть существующие и признанные теории, и с этой целью стремятся к постановке опровергающих экспериментов, Кун убежден, что «ученые в русле нормальной науки не ставят себе цели создания новых теорий, обычно к тому же они нетерпимы и к созданию таких теорий другими. Напротив, исследование в нормальной науке направлено на разработку тех явлений и теорий, существование которых парадигма заведомо предполагает».

Таким образом, «нормальная наука» практически не ориентируется на крупные открытия. Она обеспечивает лишь преемственность традиций того или иного направления, накапливая информацию, уточняя известные факты. «Нормальная наука» предстает у Куна как «решение головоломок». Есть образец решения, есть правила игры, известно, что задача разрешима, а на долю ученого выпадает возможность попробовать свою личную изобретательность при заданных условиях. Это объясняет привлекательность нормальной науки для ученого. До тех пор пока решение головоломок протекает успешно, парадигма выступает как надежный инструмент познания. Но вполне может оказаться, что некоторые задачи-головоломки, несмотря на все усилия ученых, так и не поддаются решению. Доверие к парадигме падает. Наступает состояние, которое Кун называет кризисом. Под нарастающим кризисом он понимает постоянную неспособность «нормальной науки» решать ее головоломки в той мере, в какой она должна это делать, и тем более возникающие в науке аномалии, что порождает резко выраженную профессиональную неуверенность в научной среде нормальное исследование замирает. Наука по сути дела перестает функционировать.

*Понятие «научная революция».* Период кризиса заканчивается только тогда, когда одна из предложенных гипотез доказывает свою способность справиться с существующими проблемами, объяснить непонятные факты и благодаря этому привлекает на свою сторону большую часть ученых. Эту смену парадигм, переход к новой парадигме Кун называет научной революцией. «Переход от парадигмы в кризисный период к новой парадигме, от которой может родиться новая традиция «нормальной науки», представляет собой процесс далеко не кумулятивный и не такой, который мог бы быть осуществлен посредством более четкой разработки или расширения старой парадигмы. Этот процесс скорее напоминает реконструкцию области на новых основаниях, реконструкцию, которая изменяет некоторые наиболее элементарные теоретические обобщения в данной области, а также многие методы и приложения парадигмы».

Каждая научная революция изменяет существующую картину мира и открывает новые закономерности, которые не могут быть поняты в рамках прежних предписаний. «Поэтому, – отмечает Кун, – во время революции, когда начинает изменяться нормальная научная традиция, ученый должен научиться заново воспринимать окружающий мир». Научная революция значительно меняет историческую перспективу исследований и влияет на структуру научных работ и учебников. Она затрагивает стиль мышления и может по своим последствиям выходить за рамки той области, где произошла.

Таким образом, научная революция как смена парадигм не подлежит рационально-логическому объяснению, потому что суть дела в профессиональном самочувствии научного сообщества: либо сообщество обладает средствами решения головоломки, либо нет, и тогда сообщество их создает. Научная революция приводит к отбрасыванию всего того, что было получено на предыдущем этапе, Работа науки начинается как бы заново, на пустом месте.

*Методология исследовательских программ И. Лакатоса.* Идеи Поппера получили дальнейшее развитие в работах его ученика – Имре Лакатоса. Так же как и Поппер, Лакатос считает, что философское изучение науки должно сосредоточиться, прежде всего, на выявлении ее рациональных оснований, определяющих профессиональную деятельность ученого. Однако если с точки зрения Поппера, когда на смену одной теории приходит другая, старая теория отвергается полностью, то, по Лакатосу, рост знания осуществляется в форме критического диалога конкурирующих исследовательских программ, представляющих собой совокупность теорий, связанных непрерывно развивающимся основанием, общностью основополагающих идей и принципов. «Я смотрю на непрерывность науки сквозь «попперовские очки», – признавался ученый. Поэтому там, где Кун видит «парадигмы», я вижу еще и рациональные «исследовательские программы». Именно они являются основной фундаментальной единицей развития науки.

Структура исследовательской программы включает в себя: 1. жесткое ядро – исходное основание, представляющее собой совокупность конкретно научных и онтологических допущений, сохраняющихся без изменения во всех теориях научной программы. Оно принимается и признается неопровержимым; 2. «защитный пояс», состоящий из вспомогательных гипотез и обеспечивающий сохранность «жесткого ядра» от опровержений. Он должен приспособливаться, видоизменяться, адаптируясь к аномалиям или, возможно, полностью заменяться; 3. нормативные методологические правила, предписывающие («положительная» эвристика) или запрещающие («отрицательная» эвристика) определенные направления дальнейшего научного исследования. Правила «положительной» эвристики показывают, как видоизменить опровергаемые варианты, как модифицировать гипотезы «защитного пояса», какие новые модели необходимо разработать для расширения области применения программы. Правила «отрицательной

эвристики» говорят о том, каких путей следует избегать в дальнейшем исследовании. Поскольку они запрещают переосмысливать «жесткое ядро» исследовательской программы даже в случае столкновения с аномалиями, исследовательская программа обладает своего рода догматизмом. Но эта догматическая верность однажды принятой теории имеет позитивное значение. Без нее ученые бы отказались от теории раньше, чем смогли бы понять ее потенциал, силу и значение. Тем самым «отрицательная» эвристика способствует более полному пониманию силы и преимуществ той или иной теории.

В развитии исследовательской программы, по Лакатосу, можно выделить две стадии – прогрессивную и регрессивную. Исследовательская программа считается прогрессирующей тогда, когда ее теоретический рост предвосхищает ее эмпирический рост, т.е. когда она с некоторым успехом может предсказывать новые факты («прогрессивный сдвиг проблемы»). Программа регрессирует, если ее теоретический рост отстает от ее эмпирического роста, т.е. когда она дает только запоздалые объяснения новым фактам («регрессивный сдвиг проблемы»). Вырождающиеся теории заняты в основном самооправданием. Когда появляется соперничающая исследовательская программа, которая в состоянии объяснить эмпирический успех своей предшественницы, превосходит ее по своему эвристическому потенциалу и способности предсказывать новые факты, можно говорить об отказе от предшествующей исследовательской программы.

В противоположность модели Поппера, в которой за выдвижением некоторой гипотезы следует ее опровержение, Лакатос считает, что, безусловно, следует сохранять «жесткое ядро» исследовательской программы, пока происходит «прогрессивный сдвиг проблемы». Лишь с разрушением ядра программы осуществляется переход к новой исследовательской программе, иначе говоря, происходит научная революция.

Научные революции как раз и предполагают вытеснение прогрессивными исследовательскими программами своих предшественниц, исчерпавших внутренние резервы развития. Однако для Лакатоса научные революции не играют той существенной роли, какую они играли у Куна, поскольку в науке почти никогда не бывает периодов безраздельного господства какой-либо одной программы, а сосуществуют и соперничают друг с другом различные программы, теории и идеи. Одни из них на некоторое время становятся доминирующими, другие отесняются на задний план, третьи – перерабатываются и реконструируются. Поэтому если революции и происходят, то это не слишком «сотрясает» основы науки: многие ученые продолжают заниматься своим делом, даже не обратив особого внимания на совершившийся переворот. В то же время отказ от регрессирующей программы не простой акт. Ученый не обязательно должен реагировать на аномалии и вправе проявить упорство в защите своих взглядов. Лакатос утверждает, что можно «прогрессивно» защитить любую теорию, даже если она ложная.

Концепция исследовательских программ Лакатоса, преодолевая многие

крайности предшествующих теорий и, несмотря на некоторые свои недостатки, на сегодняшний день является одним из лучших достижений современной философии науки.

**4. Роль научного сообщества в мире науки.** С понятием парадигмы тесно связано понятие научного сообщества. В некотором смысле эти понятия синонимичны. «Парадигма – это то, что объединяет членов научного сообщества, и, наоборот, научное сообщество состоит из людей, признающих парадигму». Представители научного сообщества, как правило, имеют определенную научную специальность, получили сходное образование и профессиональные навыки. Каждое научное сообщество имеет свой собственный предмет исследования. Большинство ученых-исследователей, по мнению Куна, сразу решают вопрос о своей принадлежности тому или иному научному сообществу, все члены которого придерживаются определенной парадигмы. Если вы не разделяете веру в парадигму, вы остаетесь за пределами научного сообщества.

Понятие научного сообщества после выхода книги Куна «Структура научных революций» прочно вошло в обиход всех областей науки, и сама наука стала мыслиться не как система знаний, а, прежде всего, как деятельность научных сообществ. Однако в деятельности научных сообществ Кун отмечает некоторые недостатки, ведь «поскольку внимание различных научных сообществ концентрируется на различных предметах исследования, то профессиональные коммуникации между обособленными научными группами иногда затруднительны; результатом оказывается непонимание, а оно в дальнейшем может привести к значительным и непредвиденным заранее расхождениям». Представители разных научных сообществ зачастую говорят на «разных языках» и не понимают друг друга.



## ЛЕКЦИЯ № 7. Человек и техника. Критика технократических концепций

*1. Методология научно-технического познания.* В философско-методологической литературе, как правило, основное внимание обращают на проблемы методологии научного познания, хотя накоплен значительный материал по практике технического познания. Бесспорно, техническое знание принадлежит к одному из видов научного знания, что позволяет говорить о научно-техническом знании. Однако общность не устраняет вопроса о различиях научного и технического знаний. Если для научного познания вполне уместна схема движения мысли в границах субъект-объектного отношения с выделением эмпирического и теоретического уровней исследования, то техническое познание может не иметь своего непосредственного объекта исследования, так как его еще следует сконструировать. Для этого вида познания больше подходит формула неокантианцев, согласно которой предмет не «дан», а «задан». Конечно, неокантианцы имели в виду теоретическое исследование, когда предметная область науки определяется не эмпирически, а теоретически. В отличие от объекта естественных наук технический объект не естественного происхождения. Этот объект можно сконструировать, создать. Лишь тогда уместно говорить о данности объекта технического познания, имея в виду его искусственное происхождение.

В современных публикациях по вопросу о специфике технического знания обращается внимание на ряд аспектов: можно ли понять технику из понимания специфики технического знания? Какие особенности обнаруживает знание в специфической среде «технического» в отличие от среды «научного»? Какого рода деятельность обслуживает техническое знание? Остановимся лишь на основных проблемах методологии технического познания, таких, как: технический эмпирический опыт и техническая научная теория, моделирование технического объекта, критерии оценки технического объекта.

За всю историю технического творчества накоплен огромный опыт по конструированию и созданию технических объектов. Для исследователя он имеет значение как технический эмпирический опыт. По отношению к этому опыту вполне уместны логико-методологические процедуры сравнения, обобщения, анализа и синтеза. Цель такого исследования состоит в том, чтобы выявить идеальные образцы технических решений и допущенные ошибки («брак» конструирования). Исследования в этом направлении дают материал для последующих технических идей и теоретических подходов. По мнению А.Н. Боголюбова, о современных технических объектах можно говорить как о саморазвивающихся объектах, которые затем, возможно, смогут воспроизводить себе подобных.

*Техническая теория.* Понятие «техническая теория» сравнительно недавно введено в философско-методологическую литературу. Как известно, основу теории образуют абстрактные идеализированные объекты. Они также

образуют и основу технической теории. Отличительными особенностями абстрактных объектов технической теории являются их «однородность» и их «сборка» по определенным правилам. Природа «однородности» и правила «сборки» не являются произвольными, а определяются содержанием реального технического объекта. Если технический объект является механизмом, в нем выделяются составляющие его элементы – стандартизованные конструктивные элементы реальных технических систем. Любые механизмы могут быть представлены как состоящие из иерархически организованных цепей, звеньев, пар и элементов. К примеру, Франц Рело для построения технической теории провел детальное расчленение механизма, взятого в качестве абстрактного объекта технической теории. Он разработал представление о кинематической паре, а составляющие ее тела назвал элементами пары. Несколько кинематических пар образуют кинематическое звено, несколько звеньев – кинематическую цепь. Механизм является замкнутой кинематической цепью принужденного движения, одно из звеньев которой закреплено.

В отечественной мысли теоретический подход к выделению основных структур технического объекта разрабатывал И.И. Артоболовский, основоположник советской школы механики. Он предложил начинать исследование с изучения структуры и классификации кинематических пар, а затем переходить к изучению кинематических цепей. Логическим завершением теоретического исследования является изучение структуры и классификации механизмов. Развивая теорию кинематических пар, Артоболовский ввел представление о пяти их основных классах. К первому классу были отнесены пары, накладывающие одну связь. Пары второго класса имеют две связи, третьего класса – три связи, четвертого – четыре связи, пары пятого класса – пять связей. При этом любая пара высшего класса может быть заменена кинематической цепью из ряда звеньев, входящих в пары низшего класса. На этом основании исследование структуры цепей, образованных парами разных классов, можно свести к исследованию цепей, звенья которых входят только в пары пятого класса. Это обеспечивает единство в исследовании механизмов и теоретически обосновывает возможность исследования механизмов в единообразных схемах.

Специфика технической теории состоит в том, что она ориентирована на конструирование технических систем и поэтому должна учитывать специфику механизма конструируемой технической системы, ее основные составляющие, а также процессы, обеспечиваемые данным механизмом. Основу технической теории составляют идеализированные технические структуры, которые подлежат классификации. Например, в структуре кинематических цепей различают пять семейств. Семейство, не имеющее никаких общих связей, называется нулевым. Это пространственные механизмы в самом общем виде. Затем следуют механизмы первого семейства, имеющие одну общую связь; механизмы второго семейства имеют две общие связи; механизмы третьего семейства имеют три общие

связи (сферические пространственные и плоские) и т.п.

Геометрические преобразования являются существенным моментом технических теорий. При образовании кинематических групп различных семейств можно пользоваться единым принципом, который Артоболевский назвал методом развития контура. Всякая достаточно развитая группа может состоять из одного или нескольких контуров, образующих каждый в отдельности замкнутую кинематическую цепь, и нескольких незамкнутых цепей, которыми звенья контура могут присоединяться к звеньям первоначального механизма. Поэтому основной структурной группой служит замкнутый контур. Класс контура определяет число его степеней свободы. К примеру, основой поводка, выступающего как кривошип или ведущее звено, является контур первого класса, а трехшарнирного звена – контур второго класса и т.п.

Применение математических методов – существенная особенность технической теории. Структуры механизмов можно рассматривать как топологические задачи, решаемые на основе математических методов, прежде всего теории графов. Например, Л.В. Асур, исследуя математическую сторону поставленных им структурных проблем, указывал на их топологическое происхождение. Он считал, что изучение сложных шарнирных образований не только само по себе представляет интерес для геометров, но сможет стать основой и для дальнейшего развития топологии.

Эмпирический уровень технической теории образуют конструктивно-технические и технологические знания, являющиеся результатом обобщения практического опыта проектирования, изготовления, отладки технической системы, а также эвристические методы и приемы, разработанные в самой инженерной практике. Конструктивно-технические знания ориентированы на описание строения технических систем и включают знания о технических процессах и параметрах функционирования этих систем. Технологические знания фиксируют методы создания технических систем и принципы их использования.

Эмпирический уровень технической теории содержит и особые практико-методические знания, представляющие собой практические рекомендации по применению научных знаний, полученных в практике инженерного проектирования.

Теоретический уровень научно-технического знания образован тремя основными уровнями теоретических схем: 1. функциональная схема фиксирует общее представление о технической системе независимо от способа ее реализации и является результатом идеализации технической системы. Каждый элемент технической системы выполняет определенную функцию. Совокупность функциональных свойств технической системы, представленных в виде определенных математических зависимостей, составляет содержание данного уровня теоретической схемы; 2. поточная схема, или схема функционирования, описывает естественные процессы, протекающие в технической системе и связывающие ее элементы в единое целое; 3. структурная схема фиксирует те узловые точки, на которые замы-

каются процессы функционирования технической системы. Это могут быть детали или технические комплексы разного уровня, различающиеся по принципу действия, техническому исполнению и т.п. Структурная схема фиксирует конструктивное расположение элементов и связей данной технической системы.

Все отмеченные уровни теоретической схемы являются результатом идеализации будущей технической системы, теоретическим ее наброском. При этом следует учитывать пространственные параметры. В противном случае может оказаться, что построенный механизм не будет выполнять свои функции. К примеру, кривошип – ведущее звено многих механизмов должен иметь возможность сделать полный пространственный оборот вокруг базисного шарнира. Поэтому размеры звеньев механизма должны находиться в определенных пределах и пропорциях. Соответствующие математические уравнения, описывающие параметры звеньев механизма, называются условиями существования механизма.

Таким образом, техническая теория по своим основаниям обладает рядом отличительных особенностей. Главная из них – более «жесткий» характер по отношению к предметной области, чем в научной теории, по отношению к которой вполне допустимы идеализации самого высокого порядка.

*Методы технического исследования.* На предварительном этапе решения технических задач по разработке того или иного технического объекта проводится анализ явлений или процессов, лежащих в основе конструируемого объекта. Методы проведения анализа технического объекта основываются на принципах системного подхода. Под технической системой в данном случае понимается взаимосвязь основных ее элементов. Структура технической системы определяется составом ее элементов и способами их связей. Множество всех возможных состояний системы зависит от числа элементов, степеней их свободы, определяется уровнями связей между ними, а также функциями технической системы.

*Метод декомпозиции* применяется для решения сложной технической задачи и сводится к расчленению системы на подсистемы или даже на элементы с целью их детального исследования с последующим их синтезом. Например, ракета-носитель как сложная техническая система расчленяется на блоки, которые в свою очередь делятся на отсеки, имеющие законченное конструктивное и функциональное назначение. Каждый отсек (топливный, переходный, отсек двигательной установки) подвергается аналитической проработке, а для каждого его элемента проводятся тепловые, прочностные и другие расчеты.

В техническом, как и в научном исследовании, используются *анализ* и *синтез*, *индукция* и *дедукция* и ряд других общих методов.

Метод моделирования имеет наибольшее значение в силу специфики конструирования технического объекта. Под моделированием понимается исследование объектов познания посредством построения их моделей, когда реальный объект заменяется его моделью, а знания, полученные на основе

исследования модели, переносятся на реальный объект.

В техническом познании, как уже отмечалось, зачастую отсутствует реальный объект. В этом случае моделирование можно рассматривать не только как процесс познания объекта, но и как процесс его создания. В целом цикл моделирования включает в себя ряд этапов: процедуру создания модели технического объекта, исследование модели, преобразование модели, переход от модели к техническому объекту. Для моделирования структуры технического объекта необходимо предварительно описать его состав и выявить характер взаимосвязей между его элементами, представив их в виде математических выражений. Теория грифов является одним из эффективных методов математического моделирования структуры технического объекта. Она позволяет осуществить изоморфное преобразование графического образа объекта – графа, удобного для проведения логического анализа, к представлению его в виде буклевых матриц, удобных для проведения вычислительных операций.

**2. Понятие «Техника».** Понятие техники исторически изменяло свое содержание, и предложено довольно много определений, отражающих тот или иной ее аспект. Например, техника это: 1. ремесло, искусство, мастерство; 2. совокупность приемов и правил выполнения чего-либо; 3. деятельность, которая ведет к переменам в материальном мире; 4. система орудий и машин; 5. средства труда в широком смысле (условия, необходимые для процесса производства); 6. система действий как процесс осуществления самого себя; 7. совокупность материальных объектов, производимых обществом; 8. совокупность материальных средств целесообразной деятельности людей; 9. система искусственных органов деятельности человека; 10. собрание механических роботов для выполнения нужной человечеству работы.

Если обобщить все существующие определения техники, то основное ее содержание можно свести к трем основным аспектам. Техника – это: 1. совокупность исторически развивающихся орудий и навыков производства, которые позволяют человечеству воздействовать на окружающую природу с целью получения материальных благ; составной элемент производительных сил общества; 2. в собирательном смысле – орудия, устройства, механизмы, машины; 3. совокупность приемов, применяемых в каком-либо деле.

Для того чтобы более глубоко понять сущность техники и разобраться в вопросах соотношения техники и труда, техники и изобретательства, границ техники и ее оценок, обратимся к творчеству немецкого философа-экзистенциалиста К.Ясперса, который рассматривает данные вопросы в работе «Смысл и назначение истории».

Сущность техники Ясперс связывает с трудом, который изначально присущ человеческому существованию, а технику определяет как средство. В непосредственной деятельности человека техника отсутствует, но как только появляется необходимость ввести преднамеренные действия, подчинить процесс человеческой деятельности каким-либо правилам, применить какие-либо орудия – возникает техника. Например, техника дыхания, техника

танца, производительная техника и т.д.

Поскольку техника оперирует механизмами, постольку она покоится на деятельности рассудка, т.е. является частью общей рационализации жизни человека. Власть техники проявляется в господстве над силами природы, а иногда и над человеком (в ситуации отчуждения). Смысл техники заключается в освобождении человека от стихийных сил природы, несущих ему бедствия и угрозы, для реализации своего назначения. Принцип техники поэтому заключается в целенаправленном манипулировании материалами, силами природы и своими собственными. Технический человек рассматривает вещи под углом зрения их ценности для реализации человеческих целей. Но, по мнению Ясперса, этим не исчерпывается смысл техники. Создание орудий труда подчинено идее преобразования человеком окружающей среды. Человек ощущает себя в созданной им среде не только вследствие освобождения от нужды, но и воздействия на него красоты, соразмерности им сотворенного. Он утверждает свою реальность по мере того, как расширяет свою среду.

Техника, подчеркивает Ясперс, создает не только средства для достижения ранее поставленных целей, но и сама приводит к открытиям, результаты которых становятся новыми человеческими целями, например создание музыкальных инструментов или книгопечатание. В этом смысле техника открывает такие сферы деятельности человека, которые расширяют его возможности и ведут к новым открытиям.

В возникновении современного технического мира неразрывно связаны между собой естественные науки, дух изобретательства и организация труда. Ни один из этих факторов не мог бы самостоятельно создать современную технику.

Естественные науки создают свой мир, совершенно не помышляя о технике. Бывают естественно-научные открытия чрезвычайного значения, к которым техника, по крайней мере, вначале, остается безразличной. Однако и те научные открытия, которые сами по себе могут быть использованы в технике, применяются не сразу. Для того чтобы они принесли непосредственную пользу, необходимо техническое прозрение. Отношение между наукой и техникой невозможно предвидеть заранее.

Дух изобретательства может сотворить необычайное и вне рамок науки. Многие из того, что создано людьми без предварительных научных открытий, например фарфор, лак, шелк, бумага, компас, порох, поразительно. Для других изобретений предпосылкой явились выводы науки, хотя их вполне можно было бы осуществить прежними средствами. Традиционная инертность в повседневной жизни и терпеливое отношение к неудобному как будто преодолены в наше время духом изобретательства. Специфически современной чертой стала систематичность в изобретениях. Теперь открытия в той или иной области не совершаются 1 случайно отдельными людьми, технические открытия входят в единый развивающийся процесс, в котором принимает участие множество людей. Все становится анонимным. Достижения одного человека тонут в достижениях коллектива.

Технически полезное должно быть полезно и в экономическом отношении. Однако духу изобретательства чуждо принуждение. Решительные импульсы заставляют его творить второй мир. Вместе с тем все, что создает человек, обретает свою техническую реализацию лишь в той мере, в какой это диктуется экономическим успехом в условиях свободной конкуренции.

Организация труда превращается в социальную и политическую проблему. Если производство предметов повседневного массового потребления совершается машинами, то большинство людей оказывается втянутым в этот производственный процесс, в этот труд, обслуживающий машины в качестве звена машинного оборудования. Если почти все люди становятся звеньями технического трудового процесса, то организация труда превращается в проблему человеческого бытия.

Давая оценку современной технике, Ясперс подчеркивает ее двойственную природу. Он говорит, что техника не только удаляет нас от природы, но и приближает к ней, поскольку позволяет увидеть невидимое, развить способности, которых у человека раньше не было. Так, применяя микроскоп и телескоп, человек увидел микромир и звездное небо. Технические аппараты – от пишущей машинки до космического корабля – потребовали особой физической ловкости. Мир техники дарит нам красоту технических изделий и расширяет наши потребности. Современная техника формирует у человека новое мироощущение. Но значительно более частое явление, подчеркивает Ясперс, – это погружение в бессмысленное существование, функционирование в виде части механизма, отчуждение в автоматичности. Поэтому оценка техники, по Ясперсу, зависит от правильного представления о ее границах. Граница техники в том, что она есть средство и не может существовать сама по себе. Техника ограничена еще и тем, что заключена в сфере безжизненного и всегда связана с материалами и силами, которые также ограничены. Только люди реализуют технику своим трудом. Но человек подпал под власть техники, не заметив, что это произошло и как это произошло. Совершенно очевидно, что в технике заключены не только безграничные возможности, но и безграничные опасности.

Страшно на самом деле не то, что мир становится полностью технизированным, подчеркивал М.Хайдеггер. Гораздо более жутким является то, что человек не подготовлен к этому изменению мира. Хайдеггер считал, что человек должен сказать техническим приспособлениям и «да» и «нет» одновременно. «Мы впустим технические приспособления в нашу повседневную жизнь, – писал он, – и в то же время оставим их снаружи, т.е. оставим их как вещи... Я бы назвал это отношение одновременного «да» и «нет» миру техники старым словом – «отрешенность от вещей».

Пока человечество не следует советам Хайдеггера. Вместо свободы от вещей – в том смысле, чтобы вещи и техника служили людям, – оно все более стремится к обладанию вещами, заменяя ими порой человеческие чувства и отношения. Выражаясь словами Хайдеггера, в наше время

происходит как бы «забвение бытия».

Еще в начале XX в., предвосхищая данную проблематичность человека, связанную с развитием техники, С.Л.Франк в своей книге «Крушение кумиров» писал: «Не радуется нас больше и прогресс науки, и связанное с ним развитие техники. Путешествия по воздуху, этот птичий полет, о котором человечество мечтало веками, стали уже почти будничным, обычным способом передвижения. Но для чего это нужно, если не знаешь куда и зачем лететь, если на всем свете царят та же скука, безысходная духовная слабость и бессодержательность... Общее развитие промышленной техники, накопление богатства, усовершенствование внешних условий жизни – все это вещи неплохие и, конечно, нужные, но нет ли во всем этом какой-то безнадежной работы над сизифовым камнем... Возможна ли сейчас еще та юная, наивная вера, с которой работали над накоплением богатства и развитием производства целые поколения людей, видевшие в этом средство к достижению какой-то радостной, последней цели? И нужно ли в самом деле для человеческого счастья это безграничное накопление, это превращение человека в раба вещей, машин, телефонов и всяческих иных мертвых средств его собственной деятельности?» Динамичное развитие науки и техники в XIX–XX вв. породило новую предметную реальность – в отличие от той, которую называли «второй природой» (культурой). Первоначально культура как искусственная среда существовала наряду с «первой природой» – средой естественной. В XX в. взаимоотношения «первой» и «второй» природы качественно изменились. «Вторая природа» (культура) как бы становится «первой», а «первая» – «оказалась загнана в резерваты – в заповедники и национальные парки, в «красные книги» и зоопарки, где доживает последние дни».

Предметная среда, имеющая техническую меру, требует нового к себе отношения и прежде всего осмысления нависших над человечеством проблем. В связи с этим подчеркнем два момента: во-первых, современный мир в силу своего динамизма уже не оставляет времени для гармонизации предметной среды. Ранее единство предметного мира поддерживалось тем, что каждая вещь входила постепенно в его ансамбль. Вещи долгое время «жили» друг с другом, «притирались» друг к другу. Создавались они ограниченным кругом людей для себя или знакомых им людей, т.е. имели, говоря словами Хайдеггера, «интимное отношение» к человеку. Хаотическое конструирование современной технической среды при небывалом отчуждении человека и динамизме общественного развития изменяет статус и функции самой культуры. Во-вторых, появляется как бы «третья природа» – новая среда обитания человека, получившая название виртуальной. Является ли виртуальная реальность феноменом культуры? Этот вопрос еще не только не осмыслен, но даже не поставлен должным образом. Но во всей жизни человека уже неявно ощущается, что возникает некий специфический феномен, который может привести к изменению фундаментальных антропологических констант.

Изменение функций культуры, когда она сама ставится под вопрос,



снова актуализирует проблему «дома» человека: где теперь ему «обустроиться»? Или при новой реальности можно вполне оставаться «бездомным»? Вряд ли сегодня возможно ответить на этот вопрос. В этом и заключается проблематичность современного технического человека. Пока можно лишь утверждать, что человек находится в состоянии тревоги и растерянности, в состоянии поиска новых отношений с миром, в которых предметное бытие (и главная его составляющая – развитие техники) не было бы для человека определяющим фактором его смысложизненных и ценностных ориентиров. Как говорил Франк, в настоящее время мы как будто висим в воздухе среди какой-то пустоты или среди тумана, в котором не можем разобраться, отличить зыбкое колыхание стихий, грозящих утопить нас, от твердого берега, на котором мы могли бы найти приют.

Таким образом, понятие техники включает в себя совокупность исторически развивающихся орудий производства, а также приемов и навыков, применяемых в различных видах деятельности.

### ***3. Оценка техники: аксиологические аспекты технического знания.***

Что мы имеем в виду, когда говорим, что в технике воплощены ценности? Еще Н.Бердяев отмечал, что после революции русский народ «поверил в машину вместо Бога», поверил во всемогущество машины и, сохранив старый инстинкт, стал относиться к машине, как к тотему.

Амбивалентное восприятие техники и последствий ее использования имеет давнюю традицию, уходящую в область мифологии. Здесь вспоминаются мифы о строительстве Вавилонской башни, об Икаре и Дедале, смысл которых – наказание человека за то, что он при помощи техники пытался освободиться от власти богов или даже уподобиться им. Дискуссии о ценностной нагруженности техники часто запутаны и многозначны. Это связано, прежде всего, с тем, что выбор технической системы неизбежно накладывает определенные условия на человеческие отношения. Для некоторых видов техники необходимы соответствующие модели или типы социальных отношений и социальной организации, а другие совместимы с альтернативными типами социальных отношений и социальных организаций.

Новое понимание техники, отражающее ее современное состояние и тенденции развития, нашло выражение в изменении ее категориального статуса. Понятие «техника» стало одним из важнейших в общественном сознании. Особенность техники как искусственно созданного объекта состоит в том, что это одновременно и глобальное общественное тело человечества (техносфера), и индивидуальное тело. Техника является средством производства, а также средством накопления и передачи социально-культурного опыта от поколения к поколению. Поэтому отношение человека к технике есть его отношение, с одной стороны, к собственному неорганическому телу, а с другой – отношение к другому человеку, в первую очередь к творцам неорганической телесности.

Американский исследователь Д. Джонсон считает, что техника нагружена в ценностном отношении, так как имеет: 1. нравственное значение

(процессы изобретения и создания направлены на улучшение качества жизни человека, а если ее замысел или эксплуатация испорчены в ходе практики, в этом виноваты сами люди); 2. значение поддержки (приобретение и использование техники в конечном счете являются поддержкой или одобрением тех ценностей, которые лежат в основе ее создания); 3. материальное значение (технический проект передает идеи отношения к самому человеку, которые реализуются в материальном бытии вещи); 4. экспрессивное значение (ценности техники могут быть поняты только при условии понимания социального контекста техники). Эти четыре трактовки не являются взаимоисключающими, но они различны, так как указывают на разные способы «встраивания» ценностей в технику и, следовательно, задают разные направления анализа техники.

Этическая проблематика оценки техники XXI в. стала более комплексной. Во-первых, это возникающие во многих случаях конфликты ценностей. В наше время нередко вмешательство в механизмы наследственности, трансплантация органов, несанкционированный доступ к информации конфиденциального характера с использованием новейших компьютерных и коммуникационных технологий и т.д., предполагающие моральный выбор. Во-вторых, инженерно-техническое действие (разработка проекта, технологии и т.д.) имеет собственное этическое измерение, т.е. должно анализироваться с позиций инженерной этики.

Уже создатель философии техники Э. Капп в 1877 г. в работе «Основы техники» по сути обсуждал этические аспекты техники, видя в ней средство культурного, нравственного и интеллектуального совершенствования и спасения в будущем развитии человечества.

В XX в. ситуация в корне изменилась. М. Хайдеггер отмечал, что современная техника поставила на службу человека, превратившего в «постав» – созданную человеком конструкцию, где он полностью подчиняется технике.

Антисциентист Г. Маркузе выразил свое негодование против сциентизма в концепции «одномерного человека», в которой показал, что подавление природы, а затем и индивидуального в человеке сводит многообразие всех его проявлений лишь к одному измерению – техническому. Понятие ответственности играет центральную роль в этических дискуссиях со времен М. Вебера, который в своей работе «Политика как призвание и профессия» сформулировал максимум этики ответственности: «надо расплачиваться за (предвидимые) последствия своих действий». Сама этимология слова «ответственность» предполагает коммуникацию. Быть ответственным – значит держать ответ за свои действия, быть в состоянии оправдать их перед собственной совестью и разумом, а также оправдать перед другими людьми, включая будущие поколения.

Ответственность обусловлена властью и знанием, т.е. способностью и возможностью действовать и предвидением характера бедствий этого действия. Применительно к инженерно-технической деятельности трактовка

ответственности в веберовском понимании – это существенный шаг вперед по сравнению с доминировавшим прежде пониманием профессиональной этики как добросовестного исполнения профессионального долга.

Всплеск интереса к проблематике ответственности в связи с технической деятельностью явился реакцией на ужасающие результаты применения новых технологий в военных целях. Свое концентрированное выражение это новое понимание нашло в Кармельской декларации «О технике и моральной ответственности» (1974), где отмечено, что ни один аспект современной технической деятельности не может рассматриваться в качестве морально нейтрального.

Рассмотрение вариантов оценки эффективности деятельности неизбежно связано с использованием группы понятий, смысловое содержание которых не только определяет выбор критерия эффективности, но и устанавливает уровень, возможности и характер самого процесса деятельности, в частности научно-технического творчества.

Обратившись в связи с этим к таким понятиям, как «мышление», «познание», «творчество» и т.д., можно сделать вывод, что в процессе научно-технического творчества функционируют понятия, взаимосвязанные в две смысловые цепочки. И.К. Корнилов, рассматривая эти цепочки, отмечает, что фактически они обе содержат в качестве непременных составляющих два элемента, отражающих рациональное и иррациональное начала в процессе познания. Внутри каждой цепочки можно выделить свои основные линии связей, определяющие продуктивный (творческий) или репродуктивный (рутинный) вид деятельности.

Использование классической математической логики приводит к возможности алгоритмизированного решения задач, а использование творческого воображения – к разработке эвристик. Вводя соотношение логичного (алгоритм) и алогичного (фантазия), можно попытаться выяснить, к какому классу задач относится конкретная предметная деятельность.

Анализируя оценки эффективности технической деятельности и учитывая влияние рационального и иррационального как на результат, так и на процесс деятельности, приведем пример возможного использования приведенных выше рассуждений в конкретной деятельности, в частности инженерной.

Выбор стратегии, а, следовательно, и соответствующего метода решения зависит от типа задач и в первую очередь от количества имеющейся информации. При небольшом объеме информации используется стратегия интуитивного поиска, при полной ясности хода решения – строгий расчет. Специалист в данной предметной области, ставя перед собой конкретную задачу и понимая степень инновационности решаемой проблемы, может заранее определить зону и характер будущей деятельности.

Техника и нравственность вроде бы лежат в разных плоскостях. Но техника – это дело человеческое, и ее результаты в первую очередь касаются человека. Взаимодействие науки, техники и нравственности затрагивают три области: 1. отношение науки и ученых к применению их открытий в практи-

ческой, повседневной жизни; 2. внутринаучная этика, нормы, ценности, правила, которые регулируют поведение ученых; О соотношении научного и ненаучного.

Если говорить о практическом применении открытий, перед учеными встают две серьезные нравственные проблемы: продолжать ли исследования в той области знаний, которая может нанести вред отдельным людям и человечеству в целом; брать ли на себя ответственность за использование результатов открытий во вред человечеству.

Решение надо искать в изменении отношения к научно-технической инновационной деятельности в социуме и, несмотря на проблему свободы выбора, оно оказывается единственно возможным, так как «спасение, – писал немецкий поэт-романтик Гёльдерлин, – вырастает там, где опасность». Подлинное, оптимальное, совершенное творчество – это игра ума, когда не надо заботиться о реализации новаций, связанной с необходимостью вписываться в существующие формы бытия.

Поскольку научно-техническая инновационность стала в настоящее время социальным институтом, то и относиться к ней надо как к институту – регулировать и контролировать. Общество должно оценивать смысл изобретений, их возможное влияние на его дальнейшее развитие, на судьбу человека. Не все, что технически возможно, следует осуществлять, даже если на это есть средства. И. Кант ограничил знание, чтобы дать место вере, и сейчас надо ограничивать науку и технику на стадии их перехода в практическую реализацию, чтобы оставить место для естественного мира, сохранить пространство для неинтеллектуальных способностей и запросов человека. Свободное творчество вовсе не тождественно благу, оно само по себе экологично и агуманно, но легко становится антиэкологичным и антигуманным. Перед научной инновационностью необходимо ставить социальные фильтры, которые способны соотнести все проекты с мерой блага. Если такие фильтры не будут ставиться сознательно, их поставит природа вещей, пределы земного шара, антропологические и психические константы. Преодолевшее их творчество перестает быть человеческим. Еще Аристотель в «Этике» писал, что изобретательность хороша там, где служит благородным целям, иначе она преступна.

С одной стороны, сам ученый должен соблюдать определенные принципы: быть объективным, обладать культурой научного диалога, самокритичностью, быть честным и порядочным, не скрывать от коллег всех последствий сделанных открытий. С другой стороны, предусматриваемая законодательством многих стран ответственность за научно-техническую инновационную деятельность должна подкрепляться формированием вокруг нее атмосферы требовательного здравомыслия и технологической сдержанности. Необходимо немедленное введение квот на исследование Космоса, на работы в генной инженерии, на синтез новых химических веществ. Не останавливая научных программ как таковых, квотирование придаст им большую продуктивность, заставит ученых искать рациональные приемы инновационной деятельности. Подобные ограничения будут

действительным, а не увещательным стимулом для направления творчества в сторону создания экологически безопасных производств. При решении технической задачи важно, в каком направлении идет поиск решения, стремится ли инженер разрешить технические противоречия при создании технического объекта или пытается найти гармонию между функционированием технического объекта и законом природы. Однажды найденное оригинальное решение входит в золотой фонд технических достижений, являясь импульсом человечеству для решения последующих задач.

**4. Гуманизация современной техники: гуманистический идеал.** В истории человеческой культуры техника получала противоречивые оценки. С одной стороны, в ней видели важнейшее позитивное начало, восхваляли, отмечали ее основополагающую роль в развитии культуры, а с другой – подчеркивали ее отрицательное воздействие, демонические свойства, античеловеческое влияние. Сторонники техники, своеобразные технофилы, были весьма оптимистически настроены. Они верили в способность техники решить все стоящие перед человечеством проблемы, полагали, что ее несовершенство и некоторые негативные последствия ее применения будут устранены по мере развития самой техники и культуры. Противники техники, технофобы, считали, что технический прогресс ведет человечество в тупик; что совершенная и безопасная техника – это миф, а негативное воздействие техники превосходит то позитивное, что она несет с собой. Техника имеет бесчеловечный характер – вот главный вывод подобных рассуждений.

В чем причина такого дуализма в оценке техники? Каковы его основания и следствия? Действительно ли техника антигуманна? Попытаемся прояснить эти вопросы, опираясь на некоторые примеры из истории культуры.

Древние греки понимали технику как мастерство, искусство, ловкость, ухищрение во всякого рода производстве. Техника имитирует природу, действует аналогично естественным процессам порождения. Хотя греки видели в природе идеал совершенства и образец для подражания, но полагали, что именно благодаря технике человек способен совершенствовать то, чего природа не способна достичь, т.е. способен превзойти природу. По мысли Софокла, техника делает человека владыкой земли и моря. Эсхил в своем «Прометее» пишет, что техника не только ведет человека от первобытного состояния к цивилизации, но также делает его существом свободным.

Наряду с этой важной ролью техники греки увидели в ней скрытые опасности. Человек с помощью техники нарушает естественный (божественный) порядок. Это бросает дерзкий вызов богам и ведет к непредвиденным последствиям. По словам Горация, Прометей совершил «злой обман, принеся огонь, что послужило развитию губительных последствий». Техника несет угрозу вследствие ее неправильного использования. Икар, сын Дедала – создателя первого летательного аппарата, трагически погибает, послушавшись совета отца не приближаться в полете к

Солнцу.

В эпоху становления индустриального общества изобретение и использование в производстве машин значительно увеличивали производительность труда, облегчали труд человека. Но одновременно машина выступала конкурентом производителя; ее применение вело к сокращению рабочих мест, лишало освободившихся работников средств к существованию. Использование машин угрожало установившемуся укладу жизни. Это вызывало негативное отношение к машинам. «Почти вся Европа пережила в XVII веке возмущение рабочих против... машин для ткачества лент и галунов...» Городской совет Данцига запретил их применение, а изобретателя машины приказал тайно задушить и утопить. Широко известно также движение луддитов (конец XVIII – начало XIX в.), которое выразилось в массовом разрушении машин в английских мануфактурах. Враждебное отношение к машинам К.Маркс объясняет социально-экономическими условиями, а именно капиталистическим способом производства: «Машина сама по себе сокращает рабочее время, между тем как ее капиталистическое применение удлиняет рабочий день: так как сама по себе она облегчает труд, капиталистическое применение повышает ее интенсивность; так как сама по себе она знаменует победу человека над силами природы, капиталистическое же ее применение поработочает человека силами природы». Таким образом, машина (и техника вообще) не является антигуманным средством, враждебной человеку ее делает определенное общество. Этот вывод подчеркивает социальную обусловленность применения техники.

С увеличением мощности и сложности техники возрастают риски, которые она несет с собой. Современная техника и технологическая деятельность являются сложной саморазвивающейся системой, которая обладает определенной автономией и имеет логику собственного развития. Техника уже не может рассматриваться просто как средство для достижения (хорошей или дурной) цели. Автономия техники свидетельствует об ослаблении власти человека над ней. Техника может выйти из-под контроля вследствие не только ошибки человека (субъективный фактор), но и кумулятивного и синергетического взаимодействия многих факторов как в техносистемах, так и во взаимодействии человека с ними. Автономия техники мистифицируется и мифологизируется в массовом сознании. Это традиционные образы Голема (оживляемый глиняный великан, способный растоптать своего создателя), Франкенштейна. Подобную мифологизацию можно наблюдать и в современных культовых фильмах («Терминатор», «Матрица»). Угроза власти техники над человеком – основная мысль этих мифологем.

Таким образом, техника в своем функционировании и в своей применимости амбивалентна, т.е. она оказывает и негативное, и позитивное воздействие на человека и социальный мир. Амбивалентность техники во многом обуславливает неоднозначность ответов на вопрос о гуманности техники. Как пишет В. Шадевальд, греки видели в технике «совершенно определенный гуманизм» благодаря ее освободительной миссии. С точки зрения Т. Адорно, «нельзя останавливаться на жестком противопоставлении

гуманизма и техники». Корни такого противопоставления – в социальной сфере. «Приносит ли современная техника в конечном счете пользу или вред человеку, зависит не от техников, и даже не от самой техники, а от того, как она используется обществом». Фактически Адорно утверждает, что техника нейтральна и нельзя сказать, гуманна она или негуманна. Ее негуманное использование зависит от социальных факторов. Подобную мысль мы уже встречали у Маркса.

Анализируя отношение техники и гуманизма, Н.А. Бердяев пишет, что с помощью техники появляется возможность уничтожить нищету и рабство. Техника является самым сильным средством объединения человечества. Вместе с тем техника наносит страшный удар по гуманизму. Из средства орудия жизни она превращается в цель жизни. Она приводит к потере человеком своей приоритетности. Машина дегуманизирует человека, навязывая ему свой образ и подобие. Происходит угасание душевно-эмоциональной жизни, нивелируется личность. Машина и техника вытесняет человека.

По существу Бердяев видит в машине и технике единство гуманных и антигуманных свойств. Выход из создавшегося положения, по его мнению, следует искать в подчинении машины и техники человеку. А это возможно только путем обращения к христианским духовно-нравственным ценностям. Таким образом, не социальные факторы, а человеческие содействуют устранению негативного воздействия техники.

Нам представляется, что техника нейтральна относительно. Абсолютизация нейтральности техники означает, что последствия ее использования зависят лишь от целей (гуманных или антигуманных), которые ставит перед собой человек. Относительность нейтральности техники выражается в том, что вне зависимости от целей непредвиденные последствия ее использования будут как позитивными, так и негативными. В любых социальных условиях внедрение новых технических достижений будет нарушать установившийся социальный, природный, духовный порядок, что повлечет как положительные, так и отрицательные результаты. Это, конечно, не означает, что человек не должен стремиться устранить негативные последствия в рамках своих возможностей.

Можно выделить три основных аспекта проявления амбивалентности техники: 1. субъективный аспект связан с намерениями субъекта технической деятельности, ошибками и просчетами человека, его антропологическими качествами (например, власть человека над миром) и т.п.; 2. социальный аспект соотносится с качеством общества, его социально-экономическими, политическими характеристиками, наличием или отсутствием конфессиональных, идеологических и иных противоречий; 3. технический аспект обуславливается уровнем развития техники, степенью ее относительной автономности, динамикой развития и т.п.

Амбивалентность техники неустранима, по крайней мере, в силу противоречивости прогрессивного развития (каждое новое достижение имеет и регрессивную сторону), а также из-за невозможности предвидеть все

последствия внедрения новых технологий. Гуманистические ценности во многих исследованиях по философии техники выделяют в качестве важнейших факторов, способных уменьшить технократическую опасность и негативное воздействие технического прогресса. Подчеркивается необходимость поставить технику на службу человеку и обществу, развивать и применять возможности техники «в рамках гуманной ответственности», использовать технику для создания достойной человека жизни; инженеру предлагается быть «служителем гуманности».

Обращение к гуманистическим ценностям не случайно. Их развитие имеет многовековую традицию. По существу гуманизм как идея и представление выражает внутреннюю тенденцию в развитии человечества. Общая направленность этой тенденции – в соотношении мира реального и создаваемого с человеком, с его потребностью в подлинном существовании.

В наиболее концентрированном и обобщенном виде гуманистические ценности находят свое выражение в гуманистическом идеале. Гуманистический идеал – это представление о человеке как высшей ценности и цели, это воззрение о совершенстве и гармоничности человека, включающее гармонию отношений человека с природой и обществом, окружающими людьми. С позиций гуманистического идеала человек рассматривается как цель, а не как средство. Гуманистический идеал подчеркивает равенство между людьми (расовое, национальное, конфессиональное и т.п.), право человека на свободу, творчество, самореализацию. Выражая лучшее в человеке и оптимальные условия его существования, гуманистический идеал дает возможность осознать негативные свойства, присущие реальности, и понять, как далеко мы отклонились от желаемого.

Говоря о техническом прогрессе, можно выделить следующие регулятивные функции гуманистического идеала: 1. гуманистический идеал ориентирует техническое развитие на служение человеку, его жизни, здоровью, совершенствованию, гармоничности; 2. с позиций гуманистического идеала человек не должен превращаться в придаток машины, ее функцию, ее раба, т.е. в средство; 3. эксплуатация природы антигуманна, поскольку ведет к нарушению среды обитания человека, разрушает единую систему человек-мир, лишает человека естественных образцов для подражания и творческого вдохновения; 4. гуманистический идеал ориентирует на равенство людей и самоценность каждого человека, создавая тем самым предпосылки для социального мира и использования техники в общечеловеческих интересах; 5. с позиций гуманистического идеала человек выступает творцом, в том числе в области техники, но его творчество регулируется гуманистическими принципами.

Гуманистический идеал выступает основой такой важной ценностно-моральной нормы современного технического развития, как ответственность-вид связи человека с другими людьми, обществом, природой. В форме ответственности человек сознает свое позитивное или негативное воздействие на мир и на самого себя. В современном мире традиционная



концепция ответственности за результат действия, ориентированная на прошлое, ответственности виновного дополняется предупреждающей ответственностью, т.е. ответственностью человека-хранителя, ориентированной на будущее самоответственностью. Новый тип ответственности – это ответственность знающего и властвующего человека. Ответственность возможна при осознании последствий тех или иных действий. Чтобы оценить последствия, необходима определенная концепция человека, нормативные представления об идеале человека, на основе которых будет производиться выбор альтернативных возможностей.

Итак, гуманистический идеал представляет собой наиболее адекватную основу ответственного действия человека в современном мире. Гуманистический идеал не является панацеей. Как и всякий идеал, он имеет черты неосуществимости и желаемости. Он разделяется не всеми людьми, не гарантирует предотвращения всех негативных факторов, связанных с техникой. Однако ориентация на него может увеличить нашу ответственность и решимость построить более безопасный для человека и природы мир. Гуманистический идеал налагает определенные ограничения на техническое развитие. Но эти ограничения являются необходимым условием существования и развития как самого человека, так и техники.

**5. Инженерная деятельность: креативность и эвристичность.** В дискуссии о природе техники, научно-технического знания значительное место занимает вопрос их креативности. Рассмотрим его в контексте анализа инженерной деятельности. Инженерная деятельность, являясь разновидностью целостной человеческой деятельности (прежде всего предметной деятельности и общения), тем самым связана с теоретическим (идеальным, духовным) и практическим (материальным) воздействием на предмет. В то же время материальная предметность инженерного воздействия соответствует понятию субстрата техники, функционирующей в рамках общества.

И.А. Ильин (1884-1954) выделял предметность как особое свойство творческой деятельности, включая исследования и изобретения. Настоящий творческий исследователь, отмечал он, вырабатывает с во и, новый метод как живое, ищущее движение к предмету, «творческое приспособление к нему, исследование, изобретение, вживание, вчувствование в предмет, нередко импровизация, иногда перевоплощение». Творческая деятельность должна стать «наукой творческого созерцания... наполнения ее живою предметностью... узрения целостного предмета, скрытого за фактами».

Креативность служит необходимой чертой рассматриваемого процесса как творческая способность ее субъектов (индивидуальных и групповых), реализующихся в качественных изменениях технических объектов, профессионального опыта, уровнях оценки их социальной значимости в рамках общего контекста отечественной и мировой культуры. Креативность выступает как процесс реализации в порождающихся культурных ценностях интеракции личностей, групп, вещей.

Отечественный философ и ученый Л.П. Карсавин (1882-1952) связывал

технику и хозяйство, подчеркивая их зависимость от духовной культуры. Техника, по его мнению, преобразует и в то же время одухотворяет саму природу и вместе с тем их материальные и духовные средства ради целей и тех, и других. «Хозяйство определяется таким преобразованием и одухотворением природы, в которых господствуют принципы специфической заменимости и принципиальной соотносительности. Его роль служебна по отношению к духовной культуре». Отсюда вытекает аксиологический аспект техники (смысла техники) и духовного творчества.

Движение и самоорганизация потенциалов общества и индивидов оказывают воздействие на выбор соответствующих направлений и ориентации в научных исследованиях и инженерной деятельности. Смысл креативного особо проявляется в саморазвитии духовного мира как творчества во всех его актуальных проявлениях (индивидуальных, групповых, общественных). Креативность – плод качественного многообразия всего духовного и проявляется в ряде логико-психологических компонентов (критичность, дивергентность, неповторимость, таинственность и др.) в противоположность антикреативному. Например, дивергентная компонента, в соотношении с конвергентной позволяет увеличить размерность интеллекта. Если конвергентный способ мышления означает умение конкретно ответить на поставленный вопрос на основе уже сложившихся, как правило, аксиоматических положений, то дивергентный способ мышления предполагает поиск нестандартных решений. Обе компоненты присущи интеллекту человека, однако современной задачей, а также перспективной является развитие дивергентности, актуализирующей креативные потенциалы научной, образовательной и инженерной деятельности. Недаром началась разработка специальных образовательных технологий с позиций их креативности и учетом возможного пересмотра сложившейся предметной структуры системы образования. При этом методы креативных технологий играют определяющую роль и при создании среды обучения, применении учебной коммуникации, а также средств автоматизации разработки измерителей результатов обучения.

В целом инновационно-профессиональная (инженерная) активность является функцией ситуационных событий (трансформации проблемных ситуаций в техносфере, переноса известных аналогов в качественно новые ситуации), средоструктуральных факторов и личностных свойств.

Все это активизирует аксиологическо-гуманистическое содержание научно-образовательной и инженерной деятельности. Творчество (научное, инженерное) выступает как гуманистическая общечеловеческая ценность. Реализация профессионально-творческих возможностей осуществляется как общечеловеческое деяние. Оно связано со всеми способами человеческого познания и поведения, коррелирует со всеми формами духовного освоения мира (научная, нравственная, художественная, философская, религиозная), усиливает эвристическую ценность процесса открытий и инноваций.

В этом отношении характерна деятельность П.К. Энгельмейера (1855-1941), крупного русского инженера, изобретателя, историка техники,

первого в России исследователя философии техники. Энгельмейер сформулировал общую концепцию творчества (эвринологию), где творчество рассматривалось как необходимое свойство бытия человека. Творчество проявляется в различных сферах – в искусстве, науке, технике, религии и др., при этом особо выделяется техническое творчество.

Творческий процесс основан на таких свойствах, как искусственность, целесообразность, неожиданность и цельность. Мышление следует за догадкой, а логика за интуицией. Сам процесс структурируется следующим образом.

Первый творческий акт – собственно творческий, основанный на интуиции, дает идею самого изобретения. Отметим, что интуиция, ее различные виды наряду с другими составляющими познавательного процесса играет определенную роль в научном и техническом творчестве. По современным представлениям (психологии и нейрофизиологии), интуиция, являясь важнейшим механизмом творчества, сама состоит из ряда элементов – накопления и бессознательного распределения образов и абстракций, неосознанной переработки их, обсуждения задачи и неожиданного (по месту и времени) нахождения решения (инженерно-конструкторского и др.).

Второй творческий акт, по Энгельмейеру, – рассудочный, помогает конструктивно оформить идею изобретателя. Третьи акт, волевой, приводит к ее воплощению. Реализация креативности через поведение субъектов инженерной деятельности придает динамичность не только техногенным и культуроведческим процессам, но и всему обществу. Инновационно-конструктивная активность индивидуального субъекта (инженера, специалиста, изобретателя, предпринимателя и др.) соотносится с групповыми и социетальными уровнями репродуктивности (способности к крупномасштабным социально-экономическим проектам, инженерным решениям, исследовательским программам).

**6. История и методология технических наук.** Научно-технических знаниях фиксируются явления, свойства и закономерности, присущие создаваемой человечеством предметной среде (техносфере). Технические науки представляют собой специфическую сферу научно-технических знаний, формирующуюся в ходе исследования и проектирования инженерных объектов, в которых и с использованием которых осуществляется целесообразное преобразование вещества, энергии, информации. Технические науки, составляя основу для поиска, создания и эксплуатации соответствующих инженерным задачам предметных структур практики, обеспечивают инженеров знаниями, необходимыми для расчетно-проектировочной деятельности, что позволяет, с одной стороны, определять функциональные, конструктивные и иные параметры создаваемых объектов, а с другой – структурирует саму процедуру разработки технических устройств и технологических процессов. Сфера технических наук характеризуется взаимодействием с естественными науками, широким привлечением и развитием математического аппарата, методов моделирования и т.п.

*История технических наук.* В становлении и развитии технических наук можно выделить несколько этапов: 1. *Возникновение элементов научно-технического знания в древних культурах.* История технических наук неразрывно связана с историей технического знания, которое возникает в результате развития культуры Древнего мира (V в. до н.э.). Технические знания в древних культурах представляли собой религиозно-мифологическое осмысление практической деятельности человека и применялись, например, при строительстве храмов, других культовых сооружений.

Надо отметить, что долгое время наука развивалась отдельно от техники. Так, в античном мире различали тэхнэ и эпистеме – технику без науки и науку без техники. Но уже в эпоху эллинизма появляются элементы научно-технического знания. Например, открывая закон рычага, законы движения «плавающих тел», Архимед закладывает начала механики и гидростатики. Древнеримский архитектор Витрувий изложил первые представления о прочности в трактате «Десять книг об архитектуре» (I в. до н.э.).

*Технические знания в Средние века (V – XIV вв.).* В Средние века в основном развивались ремесленные знания и алхимические рецепты. Стимулами к развитию технического знания были становление строительного дела, развитие мореплавания. Создаваемые астрономические приборы и механические часы выступали связующим звеном между сферами науки и ремесла. Особенность науки и техники в Средние века определялась христианским мировоззрением, с позиций которого труд рассматривался как форма служения Богу, а знание полностью подчинялось вере. Вместе с тем идея сочетания опыта и теории в науке с ремесленной практикой, развиваемая Р. Бэконом в труде «О тайных вещах в искусстве и природе», была перспективной в плане объединения науки и техники.

*Возникновение взаимосвязей между наукой и техникой. Технические знания эпохи Возрождения (XV – XVI вв.).* В XV – XVI вв. изменяется отношение к изобретательству и повышается социальный статус архитектора и инженера, на что указывает в своей работе Полидор Вергилий «Об изобретателях вещей» (1499). Возникает как бы персонифицированный синтез научных и технических знаний в деятельности отдельных личностей. Эпоху Возрождения прославили знаменитые ученые-универсалы: Леон Батиста Альберти, Леонардо да Винчи, Ванноччо Бирингуччо, Георгий Агрикола, Джераламо Кардано, Джакомо делла Порта, Симон Стевин и др.

Развитие мануфактурного производства и строительство гидросооружений расширяет представления о гидравлике и механике. Развитие артиллерии приводит к созданию начал баллистики (науки о движении артиллерийских снарядов). В качестве примеров можно назвать трактат «О новой науке» Н. Тартальи (1534), «Трактат об артиллерии» Д. Уффано (1613). Великие географические открытия приводят к развитию прикладных знаний в таких областях, как навигация и кораблестроение. Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время. Научная революция XVII в. знаменуется становлением экспериментального метода и

математизацией естествознания как предпосылки приложения научных результатов в технике. Техника выступает как объект исследования естествознания, поскольку становление экспериментальной науки требует создания инструментов и измерительных приборов.

Деятельность Г. Галилея, Р. Гука, Э. Торричелли, Х. Гюйгенса, Р. Декарта, И. Ньютона и других ученых-экспериментаторов стимулировала экспериментальные исследования и разработку физико-математических основ механики, в частности, механики жидкостей и газов. Труды Г. Галилея, С. Стевина, Б. Паскаля и Э. Торричелли формируются гидростатика как раздел гидромеханики.

*Этап формирования взаимосвязей между инженерией и экспериментальным естествознанием (XVIII – первая половина XIX в.).* Промышленная революция, создание универсального теплового двигателя (Дж. Уатт, 1784), становление машинного производства привели к возникновению в конце XVIII в. технологии как дисциплины, систематизирующей знания о производственных процессах. Появляется техническая литература, например «Театр машин» Я. Леопольда (1724–1727), «Атлас машин» А.К. Нартова (1742) и др. Санкт-Петербургской академией наук учреждается «Технологический журнал» (1804). Возникает и развивается техническое и инженерное образование посредством создания средних технических школ. Так, в России была открыта Школа математических и навигационных наук, Артиллерийская и Инженерная школы (1701), Морская академия (1715), Горное училище (1773), Школа Каменного приказа (1776), Московское дворцовое архитектурное училище (начало XIX в.), во Франции — Национальная школа мостов и дороге Париже (1747), школа Королевского инженерного корпуса в Мезьере (1748) и др. Высшие технические школы становятся центрами формирования технических наук.

Этот этап отмечен разработкой прикладных направлений в механике, созданием научных основ теплотехники, зарождением электротехники, становлением аналитических основ технических наук механического цикла, о чем свидетельствуют учебники Б. Белидора «Полный курс математики для артиллеристов и инженеров» (1725) и «Инженерная наука» (1729) по строительству и архитектуре. Издается первый учебник по сопротивлению материалов П. Жирара, «Аналитический трактат о сопротивлении твердых тел» (1798). И. Ньютон, А. Шези, О. Кулон создают гидродинамику идеальной жидкости. Работы Г.Монжа, Ж.Н. Ашетта, Л. Пуансо, С.Д. Пуассона, М. Прони закладывают научные основы машиностроения. Отечественные ученые М.В. Ломоносов и Г.В. Рихман совершают переворот в учении о теплоте, которое становится основой теплотехники. Р. Клаузиус и У. Томсон формулируют первый и второй закон термодинамики, Г. Гельмгольц открывает закон сохранения энергии.

*Дисциплинарное оформление технических наук во второй половине XIX – первой половине XX в.* В этот период формируется система международной и отечественной научной коммуникации в инженерной сфере: возникает научно-техническая периодика, создаются научно-технические организации

и общества. Все это способствует дисциплинарному оформлению классических технических наук: технических наук механического цикла, теории механизмов и машин, системы теплотехнических дисциплин, системы электротехнических дисциплин, теоретических основ радиотехники и радиоэлектроники, теории автоматического регулирования. В начале XX в. завершается становление классической теории сопротивления материалов и механики разрушения. Формирование теории паровых двигателей приводит к созданию научных расчетов паровых турбин и развитию научно-технических основ горения и газификации топлива. Большой вклад в развитие теории тепловых электростанций как комплексной расчетно-прикладной дисциплины внесли Л.И. Керцелли, Г.И. Петелин, Я.М. Рубинштейн и др.

Развитие экспериментальных аэродинамических исследований и создание теоретических основ полета авиационных летательных аппаратов (К.Э. Циолковский, Г. Гансвиндт, Ф.А. Цандер, Ю.В. Кондратюк и др.) приводят к разработке научных основ космонавтики. Успехи отечественного самолетостроения (С.В. Ильюшин, А.Н. Туполев, С.А. Лавочкин, А.С. Яковлев, Н.Н. Поликарпов, А.И. Микоян, П.О. Сухой и др.) способствуют развитию сверхзвуковой аэродинамики.

К середине XX в. завершается формирование фундаментальных разделов технических наук – теории цепей, теории двухполюсников и четырехполюсников, теории колебаний и др.; разрабатываются методы расчета, общие для фундаментальных разделов различных технических наук, чему способствуют математизация технических наук, развитие физического и математического моделирования.

*Эволюция технических наук во второй половине XX в.* В этот период в развитии технических наук углубляются системно-интегративные тенденции, что проявляется в масштабных научно-технических проектах (освоение атомной энергии, создание ракетно-космической техники), в проектировании больших технических систем, формировании системы фундаментальные исследования – прикладные исследования – разработки. Возникают новые области научно-технического знания: ядерная физика, ядерное приборостроение, теоретическое и экспериментальное материаловедение, теория создания искусственных материалов. Появляются новые технологии и технологические дисциплины. Зарождается квантовая электротехника и развиваются теоретические принципы лазерной техники.

Создание научного обеспечения пилотируемых космических полетов (С.П. Королев, М.В. Келдыш, А.А. Микулин, В.П. Глушко, В.П. Мишин, Б.В. Раушенбах), разработка проблем автоматизации и управления в сложных технических системах обусловили развитие теории автоматического управления, теории информации, а также средств и систем обработки информации. Решение прикладных задач на ЭВМ, развитие вычислительной математики, имитационное моделирование стимулировали появление персональных компьютеров и соответственно новых методов исследования в технических науках. В 1970-е гг. в США и СССР разработаны первые программы анализа электронных схем и проектирования печатных плат, а в

1980-е гг. начинает развиваться автоматизированное проектирование сложных человеко-машинных систем, что приводит к формированию комплексных научно-технических дисциплин, таких, как системный анализ, системотехника, эргономика, инженерная экология, техническая эстетика и др. История становления технических наук, их проблематика тесно связаны с процессом формирования научно-технического знания в качестве социального института со всеми его атрибутами – созданием исследовательских организаций и учреждений, подготовкой кадров, формированием научных сообществ, решением теоретических и практических задач, стоящих перед обществом. Приведем некоторые примеры институционализации технических наук в России в XIX–XX вв.

*Институционализация технических наук.* В начале XX в. исследованиями в области технических наук и их применения в России занимались главным образом высшие учебные заведения. Большие работы выполнялись в вузах Санкт-Петербурга: Горном училище (основано в 1773 г.), Институте корпуса инженеров путей сообщения (1809), Технологическом институте (1828), Строительном училище (1832), Электротехническом институте (1886) и Политехническом институте (1899). Крупным центром развития научно-технических знаний был Томский технологический институт (1900). Широкие исследования проводились в Императорском Московском техническом училище (1830), где сформировались крупнейшие отечественные научно-технические школы: машиностроения (В.П. Горячкин, А.С. Ершов, Д.С. Зернов, Н.И. Мерцалов, А.И. Сидоров, П.К. Худяков), аэродинамики (Н.Е. Жуковский), теплотехники (Н.Е. Гавриленко, В.И. Гриневецкий, К.В. Кирш, Л.К. Рамзин), электротехники (К.А. Круг, Б.И. Угримов), строительного дела (П.А. Велихов, В.Г. Шухов). Были созданы научно-технические общества, учреждены периодические издания по различным отраслям инженерных знаний, установилась практика регулярного проведения всероссийских съездов Императорского русского технического общества (основано в 1866 г.).

После Октябрьской революции развитие технических знаний становится частью государственной политики. В тяжелейших экономических условиях изыскиваются средства для организации сети технических исследовательских институтов. В 1918 г. создаются Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ) и Научный автомобильный и автотракторный институт (НАМИ), в 1919 г. – Институт прикладной минералогии и металлургии, в 1920 г. – Институт механической обработки полезных ископаемых (Механообр), в 1921 г. – Государственный экспериментальный электротехнический институт (ГЭЭИ), впоследствии Всесоюзный электротехнический институт им. В.И.Ленина, и Государственный теплотехнический институт.

Мощный импульс развитию технических наук дал курс на индустриализацию страны. Всего за три года – с 1928 по 1931 г. – число исследовательских институтов технического профиля возросло с 30 до 205. Были созданы такие крупные НИИ, как: Центральный котлотурбинный

институт им. И.И. Ползунова (ЦКТИ, 1927), Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения (ЦНИИТМАШ, 1928), Энергетический институт (ЭНИН, 1930), Всесоюзный институт авиационных материалов (ВИАМ, 1932), Экспериментальный научный институт металлорежущих станков (ЭНИМС, 1933), Институт машиноведения (ИМАШ, 1938). Институт металлургии (ИМЕТ, 1938). Они входили в структуру как АН СССР, так и отраслевых наркоматов.<sup>233</sup>

В 1930-е гг. развивается процесс сближения инженерно-технических знаний и академической науки. В 1932 г. Н.И. Бухарин, возглавлявший Научно-исследовательский совет ВСНХ СССР, на второй Всесоюзной научно-исследовательской конференции по планированию работ в тяжелой промышленности заявил: «Онаучивание» производства и «обынженеривание» науки есть наш очередной лозунг».

Курс на интеграцию фундаментальной и прикладной науки проявился в усилении технической компоненты в АН СССР. В Академии наук в 1929 г. была создана группа техники, а в 1935 г. образовано Отделение технических наук (ОТН), включившее в себя пять групп (технической механики, энергетики, технической физики, технической химии, горного дела), а также три отдельных комиссии (транспортная, технической терминологии и по оказанию научно-технической помощи генеральному плану реконструкции Москвы).

Возрастание роли технических наук в системе АН СССР сказалось на структуре ее кадрового состава. В 1932 г. Академия наук пополнилась новыми членами. Это были специалисты технического профиля, в основном руководители крупнейших строек первой пятилетки: Днепрогэса, Кузнецкого металлургического комбината, Свирьстроя и др. Академиками избрали И.Г. Александрова, А.А. Байкова, И.О. Бардина, Б.Е. Веденеева, А.В. Винтера, Г.О. Графтио, М.А. Павлова, А.А. Чернышева и др. Пополнение научного сообщества специалистами в области технических наук и инженерной деятельности предполагало совершенствование системы аттестации ученых. Важнейшим шагом в этом направлении стало образование Высшей аттестационной комиссии при Президиуме сформированного в 1933 г. Всесоюзного комитета по высшей технической школе (ВКВТШ) при ЦИК СССР, который возглавлял Г.М. Кржижановский, В 1933 г. Президиумом ВКВТШ был разработан и внесен на рассмотрение правительства законопроект «Об ученых степенях и званиях». В перечне вузов и НИИ, где разрешалась защита диссертаций на ученую степень докторов и кандидатов наук, значились 75 вузов, из которых почти половина находилась в ведении промышленных наркоматов.

К 1945 г. в состав ОТН входили 33 академика и 40 членов-корреспондентов АН СССР. В научных учреждениях Отделения работали 73 доктора и 191 кандидат технических наук. Наиболее крупные ученые в области технических наук являлись руководителями НИИ. Н.Е. Жуковский возглавлял ЦАГИ, Г.М. Кржижановский – ЭНИН, Е.А. Чудаков и А.А. Благонравов – ИМАШ, Л.К.Рамзин – ВТИ. Эта, сохранившаяся до сих пор



практика, характерна и для крупнейших вузов страны: академик Г.А. Николаев был ректором МВТУ, академик И.Ф. Образцов – ректором МАИ, академик А.М. Терпигорев – ректором МГИ.

В 1964 г. в результате реформы АН СССР ОТН было упразднено, ряд его институтов переданы в отраслевую науку. В то же время в структуре Академии были созданы отделения, отражающие расширение спектра фундаментальных исследовательских проблем, пограничных для естественных и технических наук. Были сформированы: Отделение механики и процессов управления (1963 г.; в 1980-х гг. после возвращения в состав АН СССР значительной части исследовательских институтов технического профиля оно было преобразовано в Отделение проблем машиностроения, механики и процессов управления); Отделение физико-технических проблем энергетики; Отделение физикохимии и технологии неорганических материалов; Отделение общей и технической химии; Отделение геологии, геофизики, геохимии и горных наук; Отделение информатики, вычислительной техники и автоматизации (учреждено в 1984 г.).

О системно-интегративных тенденциях в развитии естественных и технических наук свидетельствует тот факт, что, согласно номенклатуре специальностей научных работников, утвержденной приказом Министерства промышленности, науки и технологий 31 января 2001 г., по 36 из 44 специальностей, относящихся к механике, астрономии и физике, наряду с ученой степенью по физико-математическим наукам предусматривается присуждение степени и по техническим наукам, по 13 из 15 специальностей по химическим наукам предусмотрена степень по техническим наукам, в науках о Земле это соотношение составляет 24 из 36. В то же время к области технических наук отнесена 141 специальность, по 37 из которых возможно присуждение ученых степеней по естественным наукам.

История технических знаний до начала 1970-х гг. не являлась самостоятельной областью исследований, а технические науки воспринимались как сфера приложения в инженерии естественно-научных знаний. Осознание в конце 1960-х гг. самостоятельного статуса технических наук было в значительной степени обусловлено их бурным развитием, большим удельным весом и ролью в научно-техническом прогрессе, а также внешними и внутренними проблемами их функционирования (проблемы планирования и управления научно-техническим прогрессом, внедрения научных результатов в практику, высшего технического образования, методологические проблемы комплексных междисциплинарных исследований и т.п.). Оно выразилось в появлении философско-методологических исследований по проблематике технических наук и, в частности, привело к необходимости переосмысления истории технических знаний и воссоздания на новом уровне понимания общей картины их развития как истории формирования технических наук.

Технические науки «призваны разрабатывать знания о путях, методах и средствах создания искусственных систем, а также об обеспечении их нормального функционирования». Технические науки получают, содержат и

развивают знания (причем научные, содержащие идеальные объекты изучения, как в естественных науках) о процессах в технических системах, тем самым и о самих системах.

Содержание научного технического знания составляют теоретические конструкты, содержащие идеальные объекты изучения, которые определенным образом моделируют, отражают процессы, свойства, связи и взаимодействия в реальных технических устройствах.

В системе наука-общество-производство технические науки выполняют функции «посредника». Осуществляя активную двустороннюю связь между сферой фундаментальных исследований и общественной практикой, прежде всего производством, технические науки превратились в наше время в специфический инструмент общества, предназначенный для эффективного развития техники, технологии, а опосредованно и производительных сил в целом.

Система технических наук рассматривается и классифицируется на основе «матричной модели структуры научно-технического знания». Модель представляет собой трехмерную матрицу (классифицирующий блок), отражающий предметный, технологический и гносеологический аспекты целостной структуры научно-технического знания.

Предметный аспект дифференцирует научно-техническое знание по объекту исследования, а именно: вещество, куда включаются сырье, материалы и, что представляется спорным, изделия; энергия; информация.

Технологический аспект отражает фазы «полного жизненного цикла» технического средства – научно-технические исследования, конструирование, производство, эксплуатация. Гносеологический аспект фиксирует уровни научно-технических и типы инженерных знаний: общетехнические теории, частные технические теории, инженерно-методические знания, нормативно-технические знания.

Эта многомерная классифицирующая модель при исследовании истории и теории технических наук «позволяет рассмотреть один и тот же целостный предмет в разных аспектах, в различных его разрезах, разными способами, с позиций разных по природе частных задач, без потери общей картины, в рамках единой ориентированной на генеральную цель исследовательской программы». Таким образом, эта модель полезна при формировании и развитии истории и теории технических наук как исследовательского направления.

Итак, феномен технической науки возникает исторически как результат некоторых процессов в рамках более широкого целого. Представляется очевидным, что этим целым является деятельность по созданию технических устройств и технологий, так как возникновение технических наук обусловлено потребностями развивающейся технической практики. Задачи, решаемые в технических науках (следовательно, и комплекс знаний, используемых и вырабатываемых для решения этих задач), принципиально отличаются от проблем, стоящих перед естественными науками.

Техническая наука представляет собой исторически сложившуюся

форму «обслуживания» знаниями инженерной деятельности, характеризующуюся: 1. научными методами исследования технических проблем; 2. организацией научных знаний в виде научного предмета (это выражается в наличии идеализированных объектов изучения и системы взаимосвязанных теорий различного уровня общности); 3. специальной социальной организацией деятельности по выработке этих знаний (каналы научно-технической коммуникации, сеть исследовательских учреждений, система подготовки кадров).

Эти характеристики технических наук сопоставимы с характеристиками естественных наук, что, собственно, и позволяет говорить о них как о науках. Специфика технических наук обусловлена их «обслуживающей» функцией; обеспечение этой функции включает приложение и детализацию знаний естественных наук, однако не сводится к этому и предполагает формирование специального предмета исследования.

Идеализации, необходимые для теоретического описания технических объектов, отличаются от идеализации, используемых в естественных науках для описания природных явлений. Так, идеализации и предметное содержание электротехники как науки отличны от тех, которые составляют физику электромагнитных явлений. Самостоятельный статус технических наук в логико-гносеологическом аспекте определяется наличием: 1. специфического объекта исследования – предметных структур технической практики и 2. предмета исследования – взаимосвязи процессных (физических), функциональных (технических) и морфологических (конструктивных) параметров технических устройств.

Чтобы описать историю становления конкретной технической науки, необходимо иметь модель ее генезиса. Сюда входят: 1. представление об основных моментах, фазах процесса развития форм обслуживания знаниями технической практики; 2. представление об этапах изменения характера технического знания, о последовательных шагах в процессе его теоретизации. При исследовании истории становления технической науки надо проследить как бы «выращивание кристалла из раствора», т.е. дать описание того, каким образом в многообразии знаний, обслуживающих конкретную техническую практику, возникает, складывается определенная структура знаний. Определенность структуры знаний технических наук задается наработками в области теории технических наук, методологии и гносеологии науки. Для идентификации появившегося типа технических знаний как научного историк должен иметь концепцию такого знания, знать признаки, отличающие его от донаучных форм. Выявление этапов «кристаллизации» научного типа знаний в той или иной сфере инженерной деятельности раскрывает логику и закономерности его формирования и задает периодизацию истории технической науки.

Таким образом, в истории и философии науки важное значение имеют вопросы: генезиса историко-технического знания и историографии развития техники; эволюции концептуальных основ истории техники, проблемного поля истории техники в историко-технических и философско-

методологических исследованиях.

## ЛЕКЦИЯ 8. Междисциплинарные связи в современной науке

**1. Единство науки и ее многообразие.** Наука как таковая, как целостное развивающееся формообразование, включает в себя ряд частных наук, которые подразделяются в свою очередь на множество научных дисциплин. Выявление структуры науки в этом ее аспекте ставит *проблему классификации наук* – раскрытие их взаимосвязи на основании определенных принципов и критериев и выражение их связи в виде логически обоснованного расположения в определенный ряд («структурный срез»). Поскольку наука не есть нечто неизменное, а представляет собой развивающуюся целостность, исторический феномен, то возникает *проблема периодизации истории науки*, т. е. выделение качественно своеобразных этапов ее развития («эволюционный срез»). Обе проблемы решаются по-разному в зависимости от предмета исследования отдельных наук, их методов, целей научного познания и других многообразных обстоятельств.

Одна из первых попыток систематизации и классификации накопленного знания (или «зачатков», «зародышей» науки) принадлежит Аристотелю. Все знание – а оно в античности совпадало с философией – в зависимости от сферы его применения он разделил на три группы: теоретическое, где познание ведется ради него самого; практическое, которое дает руководящие идеи для поведения человека; творческое, где познание осуществляется для достижения чего-либо прекрасного. Теоретическое знание Аристотель в свою очередь разделил (по его предмету) на три части: а) «первая философия» (впоследствии «метафизика») – наука о высших началах и первых причинах всего существующего, не доступных для органов чувств и постигаемых умозрительно; б) математика; в) физика, которая изучает различные состояния тел в природе. Созданную им формальную логику Аристотель не отождествлял с философией или с ее разделами, а считал «органом» (орудием) всякого познания.

В период возникновения науки как целостного социокультурного феномена (XVI – XVII вв.) «Великое Восстановление Наук» предпринял Ф. Бэкон. В зависимости от познавательных способностей человека (таких как память, рассудок и воображение) он разделил науки на три большие группы: а) история как описание фактов, в том числе естественная и гражданская; б) теоретические науки, или «философия» в широком смысле слова; в) поэзия, литература, искусство вообще. В составе «философии» в широком смысле слова Бэкон выделил «первую философию» (или собственно философию), которую в свою очередь подразделил на «естественную теологию», «антропологию» и «философию природы». Антропология разделяется на собственно «философию человека» (куда входят психология, логика, теория познания и этика) и на «гражданскую философию» (т. е. политику). При этом Бэкон считал, что науки, изучающие мышление (логика, диалектика, теория познания и риторика), являются ключом ко всем остальным наукам, ибо они содержат в себе «умственные орудия», которые дают разуму указания и предостерегают его от заблуждений («идолов»).

Классификацию наук на диалектико-идеалистической основе дал Г. Гегель. Положив в основу принцип развития, субординации (иерархии) форм знания, он свою философскую систему разделил на три крупных раздела, соответствующих основным этапам развития Абсолютной Идеи («мирового духа»): а) логика, которая совпадает у Гегеля с диалектикой и теорией познания и включает три учения: о бытии, о сущности, понятии; б) философия природы; в) философия духа.

Философия природы подразделялась далее на механику, физику (включающую и изучение химических процессов) и органическую физику, которая последовательно рассматривает геологическую природу, растительную природу и животный организм.

Философию духа Гегель расчленил на три раздела: субъективный дух, объективный дух, абсолютный дух. Учение о «субъективном духе» последовательно раскрывается в таких науках, как антропология, феноменология и психология. В разделе «объективный дух» немецкий мыслитель исследует социально-историческую жизнь человечества в разных ее аспектах. Раздел об абсолютном духе завершается анализом философии как «мыслящего рассмотрения предметов». При этом Гегель ставит философию выше частнонаучного знания, изображает ее как «науку наук».

При всем своем схематизме и искусственности гегелевская классификация наук выразила идею развития действительности как органического целого от низших ее ступеней до высших, вплоть до порождения мыслящего духа.

Свою классификацию наук предложил основоположник позитивизма О. Конт. Отвергая бэконовский принцип деления наук по различным способностям человеческого ума, он считал, что этот принцип должен вытекать из изучения самих классифицируемых предметов и определяться действительными, естественными связями, которые между ними существуют. Заклучая свои размышления об иерархии наук, философ подчеркивает, что мы, в конце концов, «постепенно приходим к открытию неизменной иерархии... – одинаково научной и логической – шести основных наук – математики, астрономии, физики, химии и социологии». Введя в свою иерархию наук социологию, Конт, как известно, стал основоположником этой науки, которая бурно развивается в наши дни. Он был убежден, что социология должна иметь свои собственные методы, не сводимые ни к каким другим как «недостаточным» для нее.

Свои классификации наук предлагали В. Дильтей и основатели Баденской школы неокантианства В. Виндельбанд и Г. Риккерт.

На материалистической и вместе с тем на диалектической основе проблему классификации наук решил Ф. Энгельс. Опираясь на современные ему естественнонаучные открытия, он в качестве главного критерия деления наук взял формы движения материи в природе. Отсюда следовало, что науки располагаются естественным образом в единый ряд – механика, физика, химия, биология, – подобно тому, как следуют друг за другом, переходят друг в друга и развиваются одна из другой сами формы движения материи – высшие из

низших, сложные из простых.

При этом особое внимание Энгельс обращал на необходимость тщательного изучения сложных и тонких переходов от одной формы материи к другой. В связи с этим он предсказал (и это впоследствии многократно подтвердилось – и до сих пор), что именно на стыках основных наук (физики и химии, химии и биологии и т. п.) можно ожидать наиболее важных и фундаментальных открытий. «Стыковые» науки выражают наиболее общие, существенные свойства и отношения, присущие совокупности форм движения.

Что касается классификаций современных наук, то они проводятся по самым различным основаниям (критериям). По предмету и методу познания можно выделить науки о природе – естествознание, об обществе – обществознание (гуманитарные, социальные науки) и о самом познании, мышлении (логика, гносеология, эпистемология и др.). Отдельную группу составляют технические науки. Очень своеобразной наукой является современная математика. По мнению некоторых ученых, она не относится к естественным наукам, но является важнейшим элементом их мышления.

В свою очередь каждая группа наук может быть подвергнута более подробному членению. Так, в состав естественных наук входят механика, физика, химия, геология, биология и др., каждая из которых подразделяется на целый ряд отдельных научных дисциплин. Наукой о наиболее общих законах действительности является философия, которую нельзя, однако, полностью относить только к науке.

По своей «удаленности» от практики науки можно разделить на два крупных типа: фундаментальные, которые выясняют основные законы и принципы реального мира и где нет прямой ориентации на практику, и прикладные – непосредственное применение результатов научного познания для решения конкретных производственных и социально-практических проблем, опираясь на закономерности, установленные фундаментальными науками. Вместе с тем границы между отдельными науками и научными дисциплинами условны и подвижны.

Могут быть и другие критерии (основания) для классификации наук. Так, например, выделение таких главных сфер естественных наук, как материя, жизнь, человек, Земля, Вселенная, позволяет сгруппировать эти науки в следующие ряды: 1) физика – химическая физика – химия; 2) биология – ботаника – зоология; 3) анатомия – физиология – эволюционное учение – учение о наследственности; 4) геология – минералогия – петрография – палеонтология – физическая география и другие науки о Земле; 5) астрономия – астрофизика – астрохимия и другие науки о Вселенной.

Гуманитарные науки также подразделяются внутри себя: история, археология, экономическая теория, политология, культурология, экономическая география, социология, искусствоведение и т. п.

В 60-х гг. прошлого века свою классификацию наук предложил известный отечественный философ и историк науки Б. М. Кедров. Он исходил из того, что общая классификация наук основывается на раскрытии

взаимосвязи трех главных разделов научного знания: естествознания, общественных наук и философии. Каждый из главных разделов представляет целую группу (комплекс) наук. Общая классификация наук Б.М. Кедрова выглядит следующим образом: 1) *Философские науки*: диалектика, логика. 2) *Математические науки*: математическая логика, математика (включая кибернетику). 3) *Естественные и технические науки*: механика (и прикладная механика и космонавтика); астрономия и астрофизика (и техническая физика); физика: химическая физика, физическая химия; химия и геохимия; геология; география; биохимия; биология (и сельхознауки, и медицинские науки); физиология человека; антропология. 4) *Социальные науки*: история; археология; этнография; экономическая география; социально-экономическая статистика; *науки о базисе и надстройке*: политическая экономия, науки о государстве и праве (юридические науки), история искусств и искусствоведение; *языкознание*; психология; педагогические науки; науки об отдельных формах общественного сознания.

К настоящему времени наиболее обстоятельно разработана классификация естественных наук, хотя и тут немало дискуссионных, спорных моментов. Например, существует ли геологическая форма движения материи и каково в связи с этим место геологии в иерархической лестнице наук? Пока еще слабо разработана классификация социально-гуманитарных наук. Возникновение технических наук имело социокультурные предпосылки. Оно происходило в эпоху вступления техногенной цивилизации в стадию индустриализма и знаменовало обретение наукой новых функций – быть производительной и социальной силой. К концу XVIII – началу XIX столетия наука окончательно становится бесспорной ценностью цивилизации. К этому времени сформировалась общественная потребность в необходимости таких исследований, которые бы систематически обеспечивали приложение фундаментальных естественнонаучных теорий к области техники и технологии. Своеобразным посредником между естественнонаучными дисциплинами и производством становятся научно-теоретические исследования технических наук.

Их становление в культуре было обусловлено двумя группами факторов. С одной стороны, они утверждались на базе экспериментальной науки, когда для формирования технической теории оказывалось необходимым наличие своей «базовой» естественнонаучной теории (во временном отношении это был период XVIII – XIX вв.). С другой же – потребность в научно-теоретическом техническом знании была инициирована практической необходимостью, когда при решении конкретных задач инженеры уже не могли опираться только на приобретенный опыт, а нуждались в научно-теоретическом обосновании создания искусственных объектов, которое невозможно осуществить, не имея соответствующей технической теории, разрабатываемой в рамках технических наук.

Технические науки не являются простым продолжением естествознания, прикладными исследованиями, реализующими концептуальные разработки фундаментальных естественных наук. В развитой системе технических наук



имеется свой слой как фундаментальных, так и прикладных знаний, и эта система требует специфического предмета исследований. Таким предметом выступают техника и технология как особая сфера искусственного, создаваемого человеком и существующего только благодаря его деятельности.

Важной особенностью функционирования технического знания, в которой отражается его связь с практикой, является то, что оно обслуживает проектирование технических и социальных систем, которое существенным образом отличается от исследования. Поэтому технические науки необходимо рассматривать как специфическую сферу знания, возникающую на границе проектирования и исследования и синтезирующую в себе элементы того и другого.

Техническое знание в известной степени определяет как характер деятельности по созданию новых объектов, так и структурно-функциональные характеристики самих объектов. Рассмотрение особенностей последних показывает их двойственную природу, которая заключается в том, что они представляют собой синтез «естественного» и «искусственного». Искусственность технических объектов выражается в том, что они, будучи продуктами созидательной человеческой деятельности, приспособлены к целям деятельности, выполняют в ней определенные функции. Для осуществления своих целей человек преобразовывает тела природы, придает им форму и свойства, соответствующие заданной функции. Границы «искусственного» всегда определяются «естественным», т. е. свойствами тел, поставленных субъектом в те или иные взаимоотношения и взаимодействия. Кроме того, сама сфера «естественного», вовлеченного в человеческую практику, всегда исторически ограничена. Ограниченность объема «естественного», освоенного субъектом и ставшего частью его среды, накладывает отпечаток на процесс создания искусственных объектов.

Исходя из двойственной природы технического объекта, можно выявить следующие его характеристики: всякий технический объект может быть рассмотрен как естественное явление, как частный случай проявления закона природы, устанавливаемого естественными науками; он обнаруживает специфические характеристики, присущие ему как средству целесообразной деятельности. Эти характеристики функциональны по своей природе, они отражают внешнее действие объекта, его функционирование. Подобные свойства могут быть названы техническими в отличие от естественных свойств, характеризующих технический объект как форму «естественного».

Знания о технических свойствах объекта не могут возникнуть в сфере одних только естественных наук потому, что они отражают функционирование объекта в актах предметной деятельности, непосредственно фиксируют его связь с содержанием и целью практической деятельности.

Исходя из характеристик технического объекта, можно сделать вывод, что технические науки должны исследовать соотношение между «естественным» и «искусственным», а также синтезировать данные, получаемые в результате инженерно-практического опыта и естественнонаучного исследования. Так как через технические характеристики обнаруживают себя отличительные

особенности функционирования технических объектов, то без фиксации этих свойств и их описания техническое знание немислимо. В то же время техническое функционирование выступает как проявление естественных характеристик объекта, естественных природных сил. В результате соотношение двух типов характеристик представляет специфическое содержание, выходящее за границы естествознания, и исследование его позволяет, образно говоря, проложить мост от естественнонаучных знаний и открытий к их техническому применению, к изобретениям.

При осуществлении периодизации технического знания нужно принимать во внимание как относительную самостоятельность развития технического знания, так и его обусловленность прогрессом естествознания и техники. На основании этого исследователями выделяются четыре основных этапа (периода) в развитии технических знаний. Первый этап – донаучный, когда последние существовали как эмпирическое описание предмета, средств трудовой деятельности человека и способов их применения. Он охватывает длительный промежуток времени, начиная с первобытнообщинного строя и кончая эпохой Возрождения.

Техническое знание развивалось и усложнялось одновременно с прогрессом техники, чему свидетельствует его эволюция: от практико-методического (не имеющего письменной формы его фиксации) к технологическому (возникающему в результате применения специализированных инструментов) и от него к конструктивно-техническому. В этот период естественнонаучные и технические знания развивались параллельно, взаимодействуя лишь спорадически, без непосредственной и постоянной связи между ними.

Второй этап в развитии технического знания – зарождение технических наук – охватывает промежуток времени начиная со второй половины XV в. до 70-х гг. XIX в. Здесь для решения практических задач начинает привлекаться научное знание. На стыке производства и естествознания возникает научное техническое знание (призванное непосредственно обслуживать производство), формируются принципы и методы его получения и построения.

Одновременно продолжается становление естествознания, которое связано с производством опосредованно, через технические науки и технику.

Второй этап в развитии технического знания расчленяется на два подэтапа. Первый подэтап (вторая половина XV в. – начало XVII в.) – это становление экспериментального метода на основе соединения науки и практики. Наука проникает в прикладную сферу, но техническое знание еще не приобретает статуса научной теории, поскольку еще не сформировались окончательно теоретические построения естественных наук, основанные на эксперименте.

Второй подэтап (начало XVIII в. до 70-х гг. XIX в.) характеризуется тем, что появление новых научных теорий в естествознании (прежде всего в механике) создало необходимые предпосылки для появления технической теории. Поэтому в этот период технические знания также начинают приобретать теоретический характер. Фундаментальное значение естественных

наук в становлении научного технического знания определялось тем, что они раскрывали сущность, описывали явления и процессы, применявшиеся в производственной технике, и брали на вооружение формальный математический аппарат для количественного расчета структурных элементов технических устройств, происходящих в них явлений и процессов. На основе знаний, полученных в естественных науках, можно было представить идеальную модель процесса, реализуемого в техническом устройстве, что становилось отправным пунктом конструирования технических объектов.

Третий этап в истории технических наук, который может быть назван «классическим», начинается в 70-е гг. XIX в. и продолжается вплоть до середины XX в. Технические науки весьма неравномерно вступают в стадию зрелости. Одной из характеристик их зрелости является применение научного знания при создании новой техники. С конца XIX — начала XX в. наука не только стала обеспечивать потребности развивающейся техники, но и опережать ее развитие, формируя схемы возможных будущих технологий и технических систем.

В это время технические науки представляют собой сформировавшуюся область научного знания со своим предметом, особыми теоретическими принципами, специфическими идеальными объектами. Ряд дисциплин уже обеспечен эффективным математическим аппаратом. Происходит дифференциация технического знания, складываются устойчивые, четкие формы взаимосвязи естествознания и технических наук.

Четвертый — «неклассический» — этап развития технических наук начинается с середины XX в. На этом этапе в результате усложнения проектирования объектов инженерной деятельности формируются комплексные научно-технические дисциплины — эргономика, системотехника, дизайн-системы, теоретическая геотехнология и т.д.

**2. Дифференциация и интеграция наук.** Развитие науки характеризуется диалектическим взаимодействием двух противоположных процессов - дифференциацией (выделением новых научных дисциплин) и интеграцией (синтезом знания, объединением ряда наук — чаще всего в дисциплины, находящиеся на их «стыке»). На одних этапах развития науки преобладает дифференциация (особенно в период возникновения науки в целом и отдельных наук), на других — их интеграция, это характерно для современной науки.

Процесс дифференциации, отпочкования наук, превращения отдельных «зачатков» научных знаний в самостоятельные (частные) науки и внутринаучное «разветвление» последних в научные дисциплины начался уже на рубеже XVI и XVII вв. В этот период единое ранее знание (философия) раздваивается на два главных «ствола» — собственно философию и науку как целостную систему знания, духовное образование и социальный институт. В свою очередь философия начинает расчленяться на ряд философских наук (онтологию, гносеологию, этику, диалектику и т.п.), наука как целое разделяется на отдельные частные науки (а внутри них - на научные дисциплины), среди которых лидером становится классическая

(ньютоновская) механика, тесно связанная с математикой с момента своего возникновения. В последующий период процесс дифференциации наук продолжал усиливаться. Он вызывался как потребностями общественного производства, так и внутренними потребностями развития научного знания. Следствием этого процесса явилось возникновение и бурное развитие пограничных, «стыковых» наук.

Как только биологи углубились в изучение живого настолько, что поняли огромное значение химических процессов и превращений в клетках, тканях, организмах, началось усиленное изучение этих процессов, накопление результатов, что привело к возникновению новой науки - биохимии. Точно так же необходимость изучения физических процессов в живом организме привела к взаимодействию биологии и физики и возникновению пограничной науки – биофизики. Аналогичным путем возникли физическая химия, химическая физика, геохимия и т.д. Возникают и такие научные дисциплины, которые находятся на стыке трех наук, как, например, биогеохимия. Основоположник биогеохимии В.И. Вернадский считал ее сложной научной дисциплиной, поскольку она тесно и целиком связана с одной определенной земной оболочкой – биосферой и с ее биологическими процессами в их химическом (атомном) выявлении. «Область ведения» биогеохимии определяется как геологическими проявлениями жизни, так и биохимическими процессами внутри организмов, живого населения планеты.

Дифференциация наук является закономерным следствием быстрого увеличения и усложнения знаний. Она неизбежно ведет к специализации и разделению научного труда. Последние имеют как позитивные стороны (возможность углубленного изучения явлений, повышение производительности труда ученых), так и отрицательные (особенно «потеря связи целого», сужение кругозора – иногда до «профессионального кретинизма»). Касаясь этой стороны проблемы, А. Эйнштейн отмечал, что в ходе развития науки «деятельность отдельных исследователей неизбежно стягивается ко все более ограниченному участку всеобщего знания. Эта специализация, что еще хуже, приводит к тому, что единое общее понимание всей науки, без чего истинная глубина исследовательского духа обязательно уменьшается, все с большим трудом поспевает за развитием науки; она угрожает отнять у исследователя широкую перспективу, принижая его до уровня ремесленника».

Одновременно с процессом дифференциации происходит и процесс интеграции – объединения, взаимопроникновения, синтеза наук и научных дисциплин, объединение их (и их методов) в единое целое, стирание граней между ними. Это особенно характерно для современной науки, где сегодня бурно развиваются такие синтетические, общенаучные области научного знания как кибернетика, синергетика и др., строятся такие интегративные картины мира, как естественнонаучная, общенаучная, философская (ибо философия также выполняет интегративную функцию в научном познании).

Тенденцию «смыкания наук», ставшей закономерностью современного

этапа их развития и проявлением парадигмы целостности, четко уловил В.И. Вернадский. Большим новым явлением научной мысли XX в. он считал, что «впервые сливаются в единое целое все до сих пор шедшие в малой зависимости друг от друга, а иногда вполне независимо, течения духовного творчества человека. Перелом научного понимания Космоса совпадает, таким образом, с одновременно идущим глубочайшим изменением наук о человеке. С одной стороны, эти науки смыкаются с науками о природе, с другой – их объект совершенно меняется». Интеграция наук убедительно и все с большей силой доказывает единство природы. Она потому и возможна, что объективно существует такое единство.

Таким образом, развитие науки представляет собой диалектический процесс, в котором дифференциация сопровождается интеграцией, происходит взаимопроникновение и объединение в единое целое самых различных направлений научного познания мира, взаимодействие разнообразных методов и идей. В современной науке получает все большее распространение объединение наук для разрешения крупных задач и глобальных проблем, выдвигаемых практическими потребностями. Так, например, сложная проблема исследования Космоса потребовала объединения усилий ученых самых различных специальностей. Решение очень актуальной сегодня экологической проблемы невозможно без тесного взаимодействия естественных и гуманитарных наук, без синтеза вырабатываемых ими идей и методов.

В процессе развития науки происходит все более тесное взаимодействие естественных, социальных и технических наук, усиливающееся «онаучивание» практики, возрастание активной роли науки во всех сферах жизнедеятельности людей, повышение ее социального значения, сближение научных и вненаучных форм знания, упрочение аксиологической (ценностной) суверенности науки.

Разделение науки на отдельные области обусловлено различием природы вещей, закономерностей, которым последние подчиняются. Различные науки и научные дисциплины развиваются не независимо, а в связи друг с другом, взаимодействуя по разным направлениям. Одно из них – использование данной наукой знаний, полученных другими науками. Ход мыслей, развитый в одной ветви науки, часто может быть применен к описанию явлений, с виду совершенно отличных. В этом процессе первоначальные понятия часто видоизменяются, чтобы продвинуть понимание как явлений, из которых они произошли, так и тех, к которым они вновь применены.

Уже на «заре» науки механика была тесно связана с математикой, которая впоследствии стала активно вторгаться и в другие – в том числе и гуманитарные – науки. Успешное развитие геологии и биологии невозможно без опоры на знания, полученные в физике, химии и т.п. Однако закономерности, свойственные высшим формам движения материи, не могут быть полностью сведены к низшим. Рассматриваемую закономерность развития науки очень образно выразил нобелевский лауреат, один из

создателей синергетики И. Пригожий: «Рост науки не имеет ничего общего с равномерным развертыванием научных дисциплин, каждая из которых в свою очередь подразделяется на все большее число водонепроницаемых отсеков. Наоборот, конвергенция различных проблем и точек зрения способствует разгерметизации образовавшихся отсеков и закутков и эффективному «перемешиванию» научной культуры».

Один из важных путей взаимодействия наук – взаимообмен методами и приемами исследования, т.е. применение методов одних наук в других. Особенно плодотворным оказалось применение методов физики и химии к изучению в биологии живого вещества, сущность и специфика которого одними только этими методами, однако, не была «уловлена». Для этого нужны были свои собственные – биологические методы и приемы их исследования.

Следует иметь в виду, что взаимодействие наук и их методов затрудняется неравномерностью развития различных научных областей и дисциплин. Методологический плюрализм – характерная особенность современной науки, благодаря которой создаются необходимые условия для более полного и глубокого раскрытия сущности, законов качественно различных явлений реальной действительности.

В самом широком плане взаимодействие наук происходит посредством изучения общих свойств различных видов и форм движения материи. Взаимодействие наук имеет важное значение для производства, техники и технологии, которые сегодня все чаще становятся объектами применения комплекса многих (а не отдельных) наук.

Наиболее быстрого роста и важных открытий сейчас следует ожидать как раз на участках «стыка», взаимопроникновения наук и взаимного обогащения их методами и приемами исследования. Этот процесс объединения усилий различных наук для решения важных практических задач получает все большее развитие. Это магистральный путь формирования «единой науки будущего».

**3. Возникновение наук на «стыке» дисциплин.** Наука представляет собой продукт развития мысли древних греков. Наука в древнегреческой культуре представляла собой целостную науку. Зачатки мышления, идущие в плане частных наук, появились под влиянием Аристотеля и его школы, таких великих врачей, как Гиппократ, Гален. Но это не нарушало целостность науки и картины мира. В эпоху христианского средневековья наука так же разрабатывалась как гармоническое целое. Только в конце средних веков произошла подмена понятия «наука» понятием «естествознание». Эта новая наука начала свое триумфальное шествие с эпохи Возрождения, когда была признана возможность математического описания результатов, полученных экспериментальным путем. Эта новая форма приобрела столь большое значение, что Кант оценивал частные науки в зависимости от степени применения в них математики. Под влиянием экспериментально-математической науки коренным образом изменилось мировоззрение европейца и усилилось его влияние на духовную жизнь остального мира. В

особенности оно возросло благодаря подведению строгого строго научного фундамента под возникшую из медицины технику, которая базировалась до этого исключительно на ремесленном опыте.

С развитием новой науки возникла необходимость более глубокого разделения ее на специальные дисциплины, для более тщательного и глубокого изучения отдельных явлений и процессов определенной области действительности. Естественные науки, получившие свое гражданство с XVIII века, – это совокупность всех наук, занимающихся исследованием природы. Главные сферы естественных наук – материя, жизнь, человек, Земля, Вселенная позволили сгруппировать их следующим образом: физика, химия, физическая химия, биология, ботаника, зоология, анатомия, физиология, учение о происхождении и развитии, учение о наследственности геология, минералогия, палеонтология, метеорология, география, астрономия вместе с астрофизикой и астрохимией. Математика, по мнению ряда натурфилософов, не относится к естественным наукам, но является решающим инструментом их мышления.

Дифференциация научного знания была необходимым этапом в развитии науки. Частные науки классифицировались с точки зрения их предмета или метода. В результате, в какой-то степени, утрачивалось понимание истинной цели науки о мире в целом, а действительности – как единого целого. Это в свою очередь отразилось на науке и повлекло за собой все большее и большее превращение ученого в специалиста в узкой области знания, а высшие учебные заведения в места подготовки специалистов. Из-за отсутствия со стороны частных наук достаточного внимания к этой общей для них всех цели заговорили о «кризисе науки». Но как писал Ясперс «кризис науки является кризисом людей, которые ее постигают». Многие мыслители в свою очередь пытались, например, Лейбниц, Даламбер, Кант и др. пытались объединить частные науки в систему, основанную на едином принципе.

*Причины возникновения наук на «стыке» дисциплин.* В ходе развития науки возникают все новые и новые ее отрасли. Но если первоначально они формировались по предметному признаку, то для современной науки характерно формирование новых научных дисциплин по проблемному признаку. В этом случае новые отрасли возникают в связи с выдвиганием новых определенных теорий или проблем. Как писал Поппер, наука начинается не с наблюдений, а именно с проблем, и ее развитие есть переход от одних проблем к другим от менее глубоких к более глубоким. Проблемы, по его мнению, возникают, либо как следствие противоречия в отдельной теории, либо при столкновении теорий, либо в результате столкновения теории с наблюдением.

По мере развития научного познания становится все более очевидным, что дисциплинарный подход (т.е. в рамках одной дисциплины) не способствует раскрытию глубоких общих закономерностей и решить стоящую проблему. Для этого нужен междисциплинарный подход (называемый интегративным). С помощью таких подходов и решаются проблемы, в основе

которых лежат законы отражающие единство и целостность природы. Вот, что пишет по этому поводу Тулмин: «Тот опыт, который был накоплен людьми в определенной области, приводит к тому, что они принимают определенные идеалы объяснения. Эти идеалы обуславливают те коллективные цели, которые человек стремится достичь, когда получает соответствующую специальность и работает в качестве биохимика или физика-атомщика, и те же самые идеалы сохраняют связность самой дисциплины, ставя пределы». Эти пределы зачастую не позволяют решить многие проблемы в рамках одной научной дисциплины. Поэтому и возникают науки на «стыке» традиционных наук. Например, при решении задач определения примеси в веществе очень часто химики проводят качественный анализ химическими методами, которые дают результаты если примесь составляет не менее определенного количества. Но химические методы обладают пределом чувствительности. Если же примесь составляет малые доли процента, ее можно определить используя физические методы спектрального анализа. Когда биология начинает использовать физические методы в своих исследованиях, они достигли впечатляющих результатов, которые завершились возникновением на стыке биологии и физики новой науки – биофизики. Аналогичным образом возникли биохимия, геофизика, геохимия и другие науки.

Прежние классические представления химии об ионной и ковалентной связях были бессильны в решении многих проблем. Например, почему галогены – сходные элементы одной подгруппы таблицы Менделеева образуют друг с другом многочисленные и прочные соединения. Решить эти задачи удалось только с позиций квантово-механических представлений физики. Так возникла квантовая химия, исходным пунктом которой стало уравнение выведенное в 1926 г. австрийским физиком Шредингером – дифференциальное уравнение второго порядка в частных производных для волновой функции. С помощью этого уравнения можно судить о специфических особенностях и энергии валентных электронов, т.е. электронов участвующих в химических взаимодействиях. Таким образом, выяснилось, что природу химической связи можно вскрыть только методами квантовой механики.

*Науки, возникшие на «стыке» традиционных дисциплин.* Науки на «стыке» традиционных наук начали возникать не сегодня и даже не вчера. Проблемы, встающие перед учеными заставляли при решении использовать методы других наук. Одной из первых появилась физическая химия. Еще в 1752 г. М.В. Ломоносов говорил: «Физическая химия есть наука, объясняющая на основании положений и опытов физики то, что происходит в смешанных телах при химических операциях». Ломоносов правильно предвосхитил содержание современной физической химии, он верно понял, насколько важно использовать физические знания и методы при изучении химии. Им был установлен один из основных законов физической химии – закон постоянства массы при химических превращениях. Именно физика постепенно превращала химию из описательной науки в точную. Развитие



физической химии в дальнейшем было связано с исследованиями ученых, изучавших действие тепла и электричества на протекание химических процессов. Изучение выделения или поглощения теплоты в процессе химических реакций положил начало термохимии. В конце XIX в. физическая химия окончательно сформировалась как самостоятельная наука. Она включает в себя целый ряд научных дисциплин. Физическая химия дает теоретическую основу для других отраслей химической науки и химической технологии.

Биофизика, или биологическая физика, важное направление современной науки, возникшее на границе биологии с различными разделами физики. Основная задача биофизики состоит в изучении физических основ строения и функционирования живых систем. По современным представлениям в основе жизнедеятельности всех известных нам биологических объектов лежат законы природы, присущие и остальной материи, например законы физики. При исследовании биологических объектов различной степени сложности, начиная от отдельных молекул и их комплексов и кончая клетками, их сообществом, тканями, органами, целыми организмами, возникает целый комплекс сложных проблем. Их решение требует применения всего арсенала теоретических и экспериментальных методов современной физики, в том числе ряда разделов математической физики, теории информации, кибернетики, автоматического регулирования и других смежных направлений науки. Биофизика вскрыла важные особенности взаимодействия вещества и энергии в биологических системах. Оказалось, что процессы жизнедеятельности подчиняются законам термодинамики открытых систем с постоянным обменом веществ и энергии с окружающей средой. Биофизика показала полную справедливость для биологии таких фундаментальных законов физики, как законы сохранения и симметрии. Помимо этих общих подходов к биологическим явлениям с позиций современной физики биофизика решает широкий круг более частных проблем, имеющих большое теоретическое и прикладное значение. На вооружении биофизики сегодня рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, радиоизотопы, радиоспектроскопия электронного и ядерного магнитного резонанса, оптическая спектроскопия, различные методы радиоэлектроники и кибернетики.

Химическая физика – научная дисциплина, появившаяся на рубеже физики и химии в первой трети XX в. Она изучает явления и закономерности на основе познания строения атомов и молекул. Главное внимание уделяется количественным методам исследования, созданию теорий реакционной способности, физическим методам воздействия на химические реакции, изучению физических явлений, сопутствующих химическим реакциям. Химическая физика выделилась из физической химии после того, как в химию пришли понятия атомной физики и квантовой механики, развитие которых чрезвычайно углубило физическую теорию строения вещества и позволило создать новые методы исследования химических реакций. В качестве объектов исследования химической физики зачастую выбираются

простые на первый взгляд реакции, например взаимодействие кислорода с водородом. Но изучение их на основе химической физики показало, что эти процессы являются сложными. Механизм химических реакций рассматривается как совокупность элементарных процессов с участием электронов, атомов, молекул, ионов, свободных радикалов. Для современной химической физики характерно применение многочисленных физических методов исследования, дающих глубокую и разнообразную информацию о механизме взаимодействия веществ, о структуре молекул и атомов. Среди проблем, которыми занимается эта наука, такие первостепенно важные, как исследование химической кинематики реакций горения и взрывов, теоретический расчет скоростей реакции в газовой, жидкой и твердой фазах, изучение катализа, выявление закономерностей полимеризации и т.д. Перспективными для химической физики являются исследование реакций, протекающих в экстремальных условиях – при сверхнизких и сверхвысоких температурах, в плазме, в условиях глубокого вакуума или под большим давлением, под влиянием лазерного излучения и т.д. Методы химической физики применяются при изучении многих биологических объектах и процессов, происходящих в живой природе.

Геохимия – наука о химическом составе атмосферы, гидросферы, литосферы Земли, горных пород, руд, минералов, о распространенности, сочетании и миграции химических элементов и их изотопов на Земле, наука, изучающая историю элементов нашей планеты. Ее основные положения разработаны в XX в. на базе современных представлений химии о строении и превращении атомов. Основателями современной геохимии считают советских ученых В.И. Вернадского и А.Е. Ферсмана, а также норвежского исследователя В.М. Гольшмидта. Изучением закономерностей поведения всех химических элементов и их изотопов в природе, моделированием процессов их концентрации и рассеяния занимаются теоретическая и экспериментальная геохимия. Геологическая и геохимическая роль живых организмов исследуется биогеохимией.

Биогеохимия – часть геохимии, изучающая геохимические процессы, которые происходят при участии организмов в биосфере-оболочке Земли, включающей атмосферу, гидросферу и верхнюю часть литосферы (земную кору). Миграцию химических элементов на Земле нельзя понять без учета влияния организмов. Биогеохимические процессы находят отражение на геологических картах. Впервые задачи биогеохимии были сформулированы в СССР академиком В.И. Вернадским и разрабатывались в специально созданной Биогеохимической лаборатории. Биогеохимия рассматривает не отдельные особи или виды организмов, а всю их совокупность, так называемое живое вещество, выраженное в массе, составе энергии, которую оно привносит в биогеохимические процессы.

Биохимия – наука о химическом составе и химических реакциях живых организмов. Возникнув на стыке химии и биологии, она сформировалась как самостоятельная отрасль знаний в конце XIX в., хотя истоки ее относятся к далекому прошлому. Современную биохимию кратко можно

охарактеризовать как науку, которая использует химические методы для изучения биологических объектов. В зависимости от природы изучаемых живых организмов биохимия подразделяется на биохимию животных, биохимию растений, и биохимию организмов. Современная биохимия развивается в тесной связи с биоорганической химией и молекулярной биологией, опирается на новейшие достижения химии и физики. Ряд разделов биохимии из-за их большого практического значения выделился в отдельные научные дисциплины. Современная биохимия – активно развивающаяся наука, она вносит весомый вклад в наши знания о химии живых организмов, имеет важное значение для различных областей практики.

Квантовая химия – это область теоретической химии. Эксперимент для нее важен лишь как путь проверки теоретических положений. Она опирается на фундаментальное представление физики о том, что электрон одновременно может рассматриваться и как частица, и как волна. «Язык» квантовой химии – это очень сложные математические уравнения, составляющие аппарат квантовой механики. Основная задача квантовой химии состоит прежде всего в теоретическом объяснении взаимодействия атомов в молекулах и в более сложных материальных образованиях. Достижения квантовой химии во многом определяют развитие современной теоретической химии.

Астрофизика – раздел астрономии, изучающий физическую природу небесных тел и их систем, их происхождение и эволюцию. В астрофизике почти все данные о далеких небесных телах получают с помощью анализа приходящих от них электромагнитных волн — видимого света и других, невидимых глазом лучей. Основу астрофизики составляют астрофизические наблюдения. Появление спектрального анализа во второй половине XIX в. сразу позволило делать выводы о химическом составе небесных тел. На основе данных наблюдательной астрофизики, опираясь на законы физики, астрономы делают выводы об условиях в небесных телах, которые непосредственно не наблюдаются.

Геофизика, или физика Земли, – это комплекс наук, изучающих нашу планету и ее ближайшее окружение – Солнечную систему. Геофизика изучает непостоянное во времени вращение Земли, ее истинную форму, взаимодействие Земли и Луны (приливы, замедление вращения), климат Земли и др.

Окружающий нас мир сложен и многогранен. Познать его невозможно с позиций только химии, только физики, только биологии и т.д. Качественные прорывы в решении проблем науки возможны при использовании знаний и методов многих традиционных дисциплин, так возникают всё новые и новые науки на «стыке» традиционных дисциплин.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

- Бэкон Ф.* Новый органон, или Истинные указания для истолкования природы // Соч. в 2 т. Т. 2. М., 1971.
- Вернадский В. И.* Проблемы биогеохимии. М., 1980.
- Вернадский В. И.* Философские мысли натуралиста. М., 1988.
- Вернадский В.И.* О науке. Научное знание. Научное творчество. Научная мысль. Т. 1. Дубна, 1997.
- Галилей Г.* Избранные труды. Т. II. М., 1964.
- Гессен Б.М.* Социально-экономические корни механики Ньютона. М.-Л., 1934.
- Декарт Р.* Геометрия // Избранные произведения. М., 1950.
- Канке В.А.* Философия экономической науки. М., 2006.
- Канке В.А.* Основные философские направления и концепции науки. М., 2004.
- Ильин И.* Постструктурализм. Деконструктивизм. Постмодернизм. М., 1996.
- Исторические типы рациональности. Т. 2. М., 1996.
- Канке В.А.* Философия для технических специальностей. М., 2008.
- Классическая философия науки: хрестоматия // Под ред. В.П. Пржиленского М., 2007.
- Кириллин В.А.* Страницы истории науки и техники. М., 1986.
- Конт О.* Дух позитивной философии (Слово о положительном мышлении). Ростов н /Д, 2003.
- Кохановский В.П.* Структура научного познания // Основы философии науки. Ростов. 2003.
- Кун Т.* Структура научных революций. М., 1977.
- Кузнецова Н.И.* Статус и проблемы истории науки // Философия и методология науки. Ч. II. М., 1994.
- Лакатос И.* Методология научных исследовательских программ // Вопросы философии. 1995. № 4.
- Лебедев А., Кохановский В.П., Матяш Т.П.* Философия науки. М., 2006.
- Лебедев А.* Философия техники и технических наук. М., 2006.
- Лебедев А., Кохановский В.П., Лешкевич Т.Г., Матяш Т.П., Фатхи Т.Б.* Основы философии науки. М., 2008.
- Лиу Дунь* Методологические проблемы историко-научных исследований // Вопросы истории естествознания и техники. 2001. № 3. С. 94.
- Мочалова И.Н.* Академия Платона и Ликей Аристотеля: Философские школы как два типа научно-образовательных институтов // Философия и будущее цивилизаций // Тезисы докладов и выступлений IV Российского философского конгресса. Т. 2. М., 2005.
- Нейгейбауэр О.* Точные науки в древности. М., 1968.
- Поппер К.* Логика научного исследования. М. 2005.
- Реале Дж., Антисери Д.* Западная философия от истоков до наших дней. Кн. 1. Античность. М. 1994.
- Терентьева Л.Н.* «Метафизика» или «Протофизика»? // Философия и

будущее цивилизаций // Тезисы докладов и выступлений IV Российского философского конгресса. Т. 2. М., 2005. С. 717.

Современная философия науки: знание, рациональность, ценности в трудах мыслителей Запада: Учеб. хрестоматия. М., 1996.

*Степин В.С.* Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция. М., 2000. С. 102.

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

*Степин В. С., Розов М.А., Горохов В.Г.* Философия науки и техники. М. 1995. *Степин В.С.* Теоретическое знание. М., 2000.

*Хайдеггер М.* Разговор на проселочной дороге. М., 1991.

Философия: Проблемный курс: Учебник // Под ред. С.А.Лебедева М., 2002.