

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФИЛОСОФСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

ЧАСТЬ 1

*Рекомендовано в качестве учебного пособия
Редакционно-издательским советом
Томского политехнического университета*

2-е издание

Издательство
Томского политехнического университета
2014

УДК 167(075.8)+62:167(075.8)

ББК Ю25я73

Ф56

Авторы

И.Б. Ардашкин, И.В. Брылина, А.Ю. Карпова, Р.Б. Квеско,
А.А. Корниенко, А.В. Корниенко, А.А. Корниенко, Т.П. Латыговская,
Н.И. Макаренко, М.А. Макиенко, Т.А. Медведева, Н.М. Панькова,
В.Г. Рубанов, Е.В. Рубанова, В.Н. Фадеева, М.Ю. Черепанова

Философские и методологические проблемы науки и техники: учебное пособие. Часть 1 / И.Б. Ардашкин, И.В. Брылина, А.Ю. Карпова и др. ; Томский политехнический университет. – 2-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 153 с.

В пособии раскрыты темы из области философии науки и техники. Рассмотрены различные подходы к становлению научного знания, представлены концепции философии науки, проясняющие специфику научного знания и научной методологии. В пособие включены актуальные темы, раскрывающие специфику творчества в инженерной деятельности, даны рекомендации по применению различных подходов к актуализации творчества.

Предназначено для студентов и аспирантов Томского политехнического университета.

УДК 167(075.8)+62:167(075.8)

ББК Ю25я73

Рецензенты

Доктор философских наук, профессор ТГУ

В.А. Суровцев

Кандидат физико-математических наук, доцент ТГУ

С.Б. Квеско

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 2013

© Авторы, 2013

© Оформление. Издательство Томского политехнического университета, 2014

Оглавление

Введение	4
Раздел 1. Философия, наука и техника: формы и перспективы взаимодействия.....	5
Глава 1. Взаимодействие науки и философии: исторический и гносеологический аспекты	5
Глава 2. Современная философия науки.....	25
Глава 3. Подходы к определению науки.....	35
Раздел 2. Методология научной деятельности	63
Глава 1. Формы и уровни научного познания	63
Раздел 3. История науки и техники	83
Глава 1. История науки.....	83
Глава 2. Становление российской науки.....	104

Введение

Данное учебное пособие предназначено для подготовки студентов Томского политехнического университета к экзамену по дисциплине «Философские и методологические проблемы науки и техники». Пособие ориентировано на экзаменационные билеты, подготовленные на кафедре философии Института социально-гуманитарных технологий ТПУ. Экзаменационные билеты сориентированы на знание и понимание студентами основных тенденций развития науки и техники, а также современных социальных и гуманитарных проблем, связанных с развитием науки и техники. Для углубленного освоения студентам предлагается после прочтения теоретического материала ответить на вопросы к тексту для самостоятельной работы, а также прочитать оригинальный текст, ориентируясь на предложенные вопросы. Также для самостоятельного освоения предложенных к изучению тем предлагается список рекомендуемой литературы.

Раздел 1. Философия, наука и техника: формы и перспективы взаимодействия

Глава 1. Взаимодействие науки и философии: исторический и гносеологический аспекты

Взаимосвязь и взаимовлияние философии и науки проявляются в двух основных аспектах: историческом и гносеологическом.

В исторической ретроспективе это проявляется во влиянии истории философии на развитие истории науки. Наиболее полно эта тема раскрывается в работах Н.В. Хорева «Философия как фактор развития науки», В.Н. Пыхтина и Т.Ф. Пыхтиной «Наука как социальный и гносеологический феномен», «Философии и методологии науки», «Философские проблемы естествознания» и др.

Гносеологический аспект получил свое развитие в новой философской дисциплине – философия науки, которая по своему содержанию является философским анализом феномена науки и научного знания, а по форме – современным этапом развития истории науки. Эта тема отражена в работах В.Г. Горохова «Концепции современной науки и техники»; «История и философия науки»; В.П. Кохановского «Философия и методология науки»; Л.А. Микешинной «Философия науки. Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования»; А.Л. Никифорова «Философия науки: история и методология»; Г.И. Рузавина «Философия науки»; В.С. Стёпина, В.Г. Горохова, М.А. Розова «Философия науки и техники»; «Современные философские проблемы естественных, технических и социогуманитарных наук»; И.В. Черниковой «Философия и история науки» и др. [1–7]

Одной из основных задач историко-научных исследований всегда считалась хронологическая систематизация и каталогизация накопленных наукой знаний, теорий, идей, подходов. В XX в. во главу угла были поставлены задачи реконструкции прошлого знания, воссоздания различных исторических этапов развития научной мысли во всем их своеобразии. Сегодня история науки осознается как дисциплина, принадлежащая вовсе не к семейству естественнонаучных и технических наук, а как дисциплина гуманитарного профиля, как раздел всеобщей истории. Специфика ее предмета в том, что история науки изучает познание во всех его ипостасях: знания различных типов и видов, науку как особый социальный институт, стиль научного мышления (творчество), а также как процесс развития и накопления знания.

В поступательном развитии научного знания можно обнаружить определенную периодичность. Она объясняется социальной периодичностью, которая отражается в сознании, мышлении. Общественное сознание в своем движении представляет собой теоретическое преобразование от одного исторического периода к другому. Наука, будучи вpleтенной в общий идеологический и исторический поток, подчиняется этой закономерности.

ИСТОРИЯ НАУКИ. Сегодня наука выступает как семейство многочисленных научных дисциплин. Одни из них совсем молоды (наноматериалы, биотехнология и др.), другие появились в XX в. (кибернетика, математическая лингвистика, молекулярная генетика), третьи появились в XIX в. (статистическая физика, электродинамика, физическая химия, социология), четвертые – в Новое время (математический анализ, аналитическая геометрия, механика, динамика); а некоторые вообще уходят своими корнями в античные и даже более отдаленные времена (геометрия, астрономия, география, история). Поэтому перед историками науки и науковедами стоит вопрос о том, когда возникла наука. В различной научной литературе на этот вопрос ученые дают разнообразные ответы:

- первые считают, что наука возникла 25 веков назад (V в. до н.э.) в Восточном Средиземноморье, в древней Греции;
- вторые называют расцвет поздней Средневековой культуры Западной Европы (XII–XIV вв.);
- третьи полагают, что о науке можно говорить только начиная с XVI–XVII вв.);
- четвертые утверждают, что современная наука возникает к концу 1/3 XIX в., когда происходит оформление науки в особый род деятельности, профессию.

Это множество мнений в обобщенном и систематизированном виде представлены в работе «Смысл и назначение истории» философа-экзистенциалиста К. Ясперса. Он пишет: «Бросая взгляд на мировую историю, мы обнаруживаем три этапа познания: во-первых, это рационализация вообще, которая в тех или иных формах является общечеловеческим свойством, появляется вместе с человеком как таковым в качестве "донаучной" науки, рационализирует мифы и магию; во-вторых, становление логически и методологически осознанной науки – греческая наука и параллельно зачатки научного познания мира в Китае и Индии; в-третьих, возникновение современной науки, вырастающее с конца Средневековья, решительно утверждающейся с XVII в. и развертывающейся во всей своей широте с XIX в.» [8].

Из данного высказывания К. Ясперса видно, что возникновение и формирование, и развитие науки – это не одно и то же. Возникая в античные времена, она до настоящего времени проходит различные этапы своего становления и совершенствования. Подобного мнения придерживается и другой современный философ-феноменолог Э. Гуссерль, высказывая свое мнение в работе «Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология». Сопоставляя греческую философию с индийской и китайской, Э. Гуссерль отметил, что только у греков имела место чисто теоретическая установка, из которой развивалась точная наука. По мнению мыслителя, тысячелетняя практика первобытного общества не дала науки, да и не могла ее дать, ибо знание, вплетенное в предметную деятельность во всей ее конкретности и тогдашней примитивности, само становилось конкретным и примитивным. Оно, в силу несамостоятельности и принципиальной ориентированности на решение задач непосредственной жизни, было не способно оторваться от сиюминутности и подняться над своей примитивной основой. Нельзя сказать, что первобытные люди не обладают знаниями о мире, но теоретическими знаниями они не обладали [9]. Как уже было отмечено, первичное знание о мире и человеке, накопленное в течение веков развития первобытного общества, еще не заключало в себе ни философии, ни естествознания, а было совокупностью эмпирических сведений, верований и мифов, изустно передававшихся из поколения в поколение. Но с изобретением письменности и развитием материального производства, классовым расслоением и разделением умственного и физического труда накопление знаний происходило все более быстрыми темпами. Это привело к возникновению науки как теоретической системы знания о мире, а затем и к дифференциации наук.

Греческая наука была умозрительным исследованием (сам термин «теория» в пер. с греч. «умозрение»), мало связанным с практическими задачами. В этом в Древней Греции и не нуждались, так как все тяжелые работы выполняли рабы. Ориентация на практическое использование считалась не только излишней, но даже неприличной, такая наука признавалась низменной.

Существует весьма распространенное мнение, что все знание когда-то было сосредоточено внутри философии, от которой со временем «отпочковались» другие науки. Первоначально философия перед собой ставила вопрос о бытии мига, его происхождении, то есть главным объектом философского исследования была природа, космос в целом (впоследствии это стало предметом естествознания: астрономии, космологии, космогонии, астрофизики и т. д.) В попытке поиска первопричин и

первоначала мира сформировалась греческая натурфилософия, полагавшая, что мир един, он имеет единое материальное первоначало: воду (Фалес), воздух (Анаксимен), огонь (Гераклит) и т. п. Однако самой гениальной догадкой Античности была идея атомного строения вещества, высказанная Левкиппом, развитая Демокритом и Эпикуром. Демокрит выдвигал следующие научные положения своей теории:

- Не существует ничего кроме атомов (бытия) и пустоты (небытия).
- Атомам присуще движение в пустоте.
- Атомы бесконечны по числу и бесконечно разнообразны по форме.
- Различие между вещами происходит от различия атомов в числе, величине, форме и порядке.
- Из ничего ничто не возникает.
- Ничего не совершается случайно, а только по какому-либо основанию и в связи с необходимостью.

Таким образом, уже в Античности, в трудах Демокрита и Эпикура были заложены зачатки атомистической теории строения материи и сформированы первые научные понятия атома, пустоты (как предшественницы понятий эфира и пространства), дан анализ форм движения, закономерности и т.д.

Задача систематизации древних знаний была выполнена Аристотелем (384–322 гг. до н.э.). Все науки были разделены им согласно их предмету и назначению на 3 большие группы:

1. Теоретические;
2. Практические;
3. Творческие.

В области естествознания Аристотелем была создана геоцентрическая система мира, которая просуществовала почти 1,5 тысячи лет. Все эти знания сильно изменили мировоззрение древних и привели к возникновению естественнонаучного знания, заложили основы науки. Вместе с тем постепенно накапливались дифференцированные знания о практических сферах деятельности людей: ведении сельского хозяйства, строительстве, изготовлении различных предметов быта, искусстве научных операций и т. д. Одновременно происходило предметное самоопределение философии, которая все больше сосредотачивалась на всеобщих проблемах бытия и познания: Какова сущность мира? Был ли создан Богом или существует вечно? В чем смысл жизни? Познаваем ли мир и каковы законы и методы его познания? На эти и подобные им вопросы мировоззрения давались различные ответы в религиозно-идеалистических и материалистических учениях.

В эпоху Средневековья безраздельно господствовало теистическое мировоззрение. Все естественные процессы возникновения мира, живой природы и человека объяснялись через догмат о божественном творении мира. Земля считалась божественной избранницей и неподвижным центром мира, согласно геоцентрической системе Аристотеля–Птолемея. Познание мира было возможным лишь через веру, откровение, озарение. Естественные науки длительное время находились в состоянии застоя, ученые объявлялись еретиками и преследовались Церковью. Развитие получил лишь ряд теоретических наук, связанных с мышлением человека (таких как логика и др.).

Переломным этапом в генезисе научного знания явилась эпоха Возрождения, которая отличалась существенным прогрессом естественной науки и радикальным изменением миропонимания (переход от религиозной к светской культуре, реабилитация всего земного, природного, телесного).

Первая научная революция XVI–XVII вв. считается закономерным следствием появления гелиоцентрического учения великого польского астронома Н. Коперника (1473–1543 гг.), который утверждал, что не Земля, а Солнце является центром мироздания. На основе астрономических наблюдений и математических расчетов он создал гелиоцентрическую систему мира, которая исходила из того, что Земля – это одна из планет Солнечной системы, которая движется вокруг Солнца по круговым орбитам, а также одновременно вращается вокруг собственной оси. Учение Коперника подрывало религиозную картину мира. Католическая церковь не могла согласиться с этими выводами. Все защитники учения Коперника были объявлены еретиками и подвергнуты гонениям. Сам Коперник избежал гонений ввиду своей смерти, а его труд был объявлен «глупым» и запрещен. Существенными недостатками взглядов Коперника было то, что он полагал, что:

1. Орбиты планет имеют форму окружности.
2. Мир конечен. Вселенная заканчивается твердой сферой.

Однако его заблуждения были преодолены в этом же веке его учениками: И. Кеплер открыл эллипсоидную форму орбит планет, а Дж. Бруно создал учение о бесконечности, Вселенной и мирах. Он отрицал наличие центра Вселенной и отстаивал тезис о ее бесконечности. При этом он считал, что многие из бесчисленного количества миров обитаемы, за свои взгляды он был арестован и 8 лет провел в тюрьме, подвергаясь допросам. В 1600 г. он был сожжен как нераскаявшийся еретик. Величайшим ученым и философом, замыкающим XVI и открывающим новый век, считается Г. Галилей (1564–1642 гг.). Он, наряду с Фр. Бэко-

ном, провозгласившим в XVII в. новый научный лозунг «Знание – сила», стал основоположником экспериментального метода исследования природы. Этот период в истории науки считается веком научной революции, когда новой целью научного исследования становятся уже не теоретические знания, как в эпоху Античности, а практические достижения науки. Именно с XVII в. наука стала рассматриваться в качестве способа увеличения благосостояния людей и обеспечения господства человека над природой, что отразилось в философских трактатах того времени: Фр. Бэкона «Новый Органон», Р. Декарта «Рассуждение о методе» и «Правила для руководства ума», Дж. Локка «Опыты о человеческом разумении» и т. п. В этот исторический период бурно развиваются математика (Р. Декарт, Г. Лейбниц, Б. Спиноза), физика, механика (И. Ньютон), астрономия, биология и другие естественные и гуманитарные науки, которые все более отдаляются от философии по своему предмету и методам.

Идеалистическая философия еще стремилась навязать естествознанию свое понимание мира. В философии «предустановленной гармонии» Лейбниц трактовал все явления природы телеологически, как реализацию какой-то мудрой цели, поставленной творцом. По Г. Гегелю, природа – это форма инобытия Абсолютного духа, который в процессе саморазвития трансформируется в природу, социальные явления, через которые наиболее полно познает свою сущность, достигая в конечном счете абсолютного знания. Эти идеи сформулированы им в работах «Феноменология духа», «Наука логика», «Философия природы» и др.

Наиболее близкой к естественнонаучной картине мира была материалистическая философия. Важным этапом в развитии материалистической натурфилософии является французский материализм второй половины XVIII в. с его атеистической направленностью. В произведениях П. Гольбаха, Д. Дидро, Ж.-Ж. Руссо, Ж.-Б. де Кондильяка, Ж.-О. Ламетри и других французских философов развито целостное понимание природы как движущейся материи, вечной в пространстве и времени, находящейся в постоянном саморазвитии. Все явления в мире детерминированы материальными связями и естественными законами, познание которых даст со временем возможность объяснить любые явления, а также найти пути к разумному переустройству общества.

Гегель назвал французский материализм «механистическим». Французские материалисты действительно широко использовали современные достижения механики в критике идеализма и религии, но не ограничивались ими. В своей философской аргументации они постоянно обращались к естественным наукам, фактам истории, искусству, эти-

ческим и правовым теориям. Именно с этого времени материалистическая философия начинает использовать в качестве своего основания все теоретическое содержание естественных и гуманитарных наук, а также исторический опыт общества.

Итак, в оценке исторической роли философии для развития истории науки важно различать идеалистические и материалистические направления, которые противоположны по своей мировоззренческой ориентации и значению для естествознания. Но с развитием естествознания материалистическая натурфилософия обнаружила свою ограниченность, поскольку она не могла охватывать старыми методами всевозрастающую сумму знаний с мире, участвовать в разработке единой картины мира вместе с конкретными науками. Это произошло в связи с изменением стиля мышления и объемом накопленных естественнонаучных знаний. Стало очевидным, что метафизическому материализму, основанному на принципе познания отдельных явлений мира, пришел конец. Появилась настойчивая потребность осмысления мира во взаимной связи явлений и развитии, т. е. диалектически.

Эту роль выполнило диалектико-материалистическое учение о природе, к разработке которого в 70-х гг. XIX в. приступил Фр. Энгельс в своей работе «Диалектика природы». Он писал: «... Для меня дело может идти не о том, чтобы внести диалектические законы в природу извне, а о том, чтобы отыскать их в ней и вывести их из нее» [10]. И хотя Фр. Энгельс не смог закончить «Диалектику природы», выработанные им принципы научного мировоззрения и методологии вошли в систему диалектико-материалистических оснований современной науки.

Идеи диалектического материализма весьма медленно проникали в сознание естествоиспытателей. Некоторые ученые продолжали абсолютизировать механистическую картину мира, хотя в нее не укладывались теория электромагнитного поля и оптика, не говоря уже о химических и биологических явлениях. Материя отождествлялась с неизменной массой, веществом и неделимым атомом. Последовавшие в конце XIX – начале XX вв. открытия делимости атомов, изменения массы со скоростью движения привели к кризису механистической картины мира и метафизического понимания материи.

Все это было истолковано некоторыми философами как кризис физики, «исчезновение материи», а следовательно, опровержение материализма и доказательства полной относительности и условности научных теорий. Философы позитивисты-эмпириокритики Э. Мах и Р. Авенариус объявили себя «третьей философией», свободной от деления на мате-

риалистов и идеалистов. На деле же они представляли лишь одну из ветвей идеализма – субъективный идеализм.

Выход из кризиса был найден в том, чтобы не определять материю через ее изменчивые формы (частицы), а лишь выделить ее всеобщие свойства: быть объективной реальностью и существовать вне и независимо от человеческого сознания, отражаться им. Эту философскую работу, вслед за определениями Дж. Локка и П. Гольбаха, выполнил В.И. Ленин в своем труде против махистов «Материализм и эмпириокритицизм». Сегодня науке известно, что материя существует в двух видах: вещества и поля, и образует все материальные тела и системы.

Таким образом, механистический материализм XVIII–XIX вв. был преодолен в конце XIX в. и заменен диалектико-материалистическим методом познания действительности, который наиболее соответствовал характеру и уровню достигнутого в XX в. естественнонаучного знания и мировоззрению современных естествоиспытателей, что еще раз подтверждает влияние истории философии на историю науки. Двухстороннее взаимодействие, постоянно существующее между философией и наукой, приводит к взаимному обогащению их содержания [11].

Предмет изучения истории науки традиционно соотносят с тем, что принадлежит к сфере эпистемологии, логики и методологии науки, и что сегодня чаще всего называют философией науки.

Однако чтобы достичь аналогичных взаимоотношений, нужна была мощная перестройка обеих дисциплин: современная история науки изменила свой облик, в сфере философского анализа науки произошли существенные трансформации. Поначалу история науки и философия науки очертили предметы своего исследования как совершенно независимые друг от друга. Однако логика развития знания в соответствии с требованием содействия «росту научного знания» изменила эту ситуацию в сторону сближения наук и их предметов.

История науки как самостоятельная дисциплина достаточно молода. Требование исторической достоверности в описании прошлого науки приводило к задаче восстановления картины научного исследования со всеми его особенностями. Логика же всегда считалась «экспертом», проверявшим научную теорию на «подлинность». Таково было основное требование науки.

Научные открытия начала XX в. – теория относительности Эйнштейна, квантовая теория Планка и др. – поставили традиционную логику и рациональный стиль мышления в тупик, т. к. обладающим истинностью оказались теории нерационального вероятностного относительного типа. Все эти факторы повлияли на науку и стиль ее мышле-

ния и привели к перестройке философии науки. Предстояло заново решать вопрос о том, что такое наука и в чем суть ее переворотов и кризисов, насколько закономерна смена основополагающих теорий, каков при таких обстоятельствах логический критерий истинности и научности знания.

В начале XX в. в научных дискуссиях о новых задачах, новых установках философского, логико-методологического анализа научного знания были переосознаны роль истории науки и значение ее результатов для построения логико-методологических моделей и для философии науки в целом. Поэтому новый этап развития современной философии науки обращается к истории науки как к своему эмпирическому базису.

Смысл исторического процесса развития науки – либо торжество знания над незнанием, истины над заблуждением, либо постепенное или скачкообразное накопление истины (кумулятивистская и антикумулятивистская модели науки). В любом случае прошлое – есть путь к настоящему.

ФИЛОСОФИЯ НАУКИ. Согласно философскому словарю философия науки – область философии, изучающая науку как сферу человеческой деятельности и как развивающуюся систему знаний [11]. По другому определению философия науки – это философская дисциплина, изучающая строение научного знания, механизмы и формы его развития [12].

Начало философии науки, как и любого крупного общественного культурного явления, условно. Истоки этой дисциплины можно проследить, спускаясь по лестнице исторических периодов к философии Аристотеля, которого без особых натяжек можно считать первым философом науки. Он создал формальную логику – инструмент рационального научного рассуждения. Он проанализировал и классифицировал различные виды знания: теоретическое, практическое и творческое.

У Аристотеля можно найти представление с том, как нужно правильно строить научное исследование и излагать его результаты. Работа ученого, по мнению Аристотеля, должна содержать четыре основных этапа:

- изложение истории изучаемого вопроса, сопровождаемая критикой предложенных предшественниками точек зрения и решений;
- на основе этого четкая постановка проблемы, которую нужно решить;
- выдвижение собственного решения;

- обоснование этого решения с помощью логических аргументов и обращения к данным наблюдений, демонстрация преимуществ предложенной точки зрения над предшествующими.

Все это может показаться достаточно банальным, но до сих пор при написании большинства научных диссертаций опираются на эту схему.

Итак, философия науки зарождается в недрах сциентистской ориентации.

СЦИЕНТИЗМ (от лат. «знание») – это установка на знание, науку. Она характеризуется:

1. абсолютизацией роли науки в жизни общества: наука провозглашается единственным духовным наставником человечества, главным стимулом общественного прогресса и кардинальным средством решения социальных проблем;
2. стремлением придать философским размышлениям научную форму за счет терминологии, классификации, внешней простоты, ссылок на факты, опыт и т. д. Эталонами научности считаются естественные и точные науки, их концепции и методы.

Ядром сциентистской ориентации явился **ПОЗИТИВИЗМ**.

История позитивизма насчитывает почти сто пятьдесят лет.

В его развитии можно выделить четыре стадии:

1. **ПЕРВЫЙ ПОЗИТИВИЗМ** – 30–90-е гг. XIX в. Возник сначала в трудах французского философа Огюста Конта, позднее – в работах английских мыслителей Герберта Спенсера и Джона Стюарта Милля.
2. **ВТОРОЙ ПОЗИТИВИЗМ – ЭМИРИОКРИТИЦИЗМ** или **МАХИЗМ** – 70-е гг. XIX – начало XX вв. Основные представители: Эрнст Мах, Рихард Авенариус, Вильгельм Оствальд, а также русские махисты, разделявшие и развивавшие идеи своих европейских собратьев.
3. **НЕОПОЗИТИВИЗМ**. Сложился в начале 20-х гг. XX в. почти одновременно в Австрии, Англии, Польше в результате тех метаморфоз, которые претерпел эмпириокритицизм. Логический и лингвистический анализ языка науки, физикализм – вот некоторые направления неопозитивизма. Представители этого этапа: Мориц Шлик, Рудольф Карнап, Людвиг Витгенштейн, Бертран Рассел, Альфред Тарский, близок к ним ранний Карл Поппер и др. К середине 50-х гг. XX в. неопозитивизм «выдохся», а к середине 60-х гг. полностью исчерпал свои возможности.
4. **ПОСТПОЗИТИВИЗМ**. 60–80-е гг. XX в. Постпозитивизм – название собирательное и весьма условное. В справочной литературе нет отдельной статьи «постпозитивизм», ибо слишком разнородны концепции, объединенные этим названием. Это критический рациона-

лизм Карла Поппера и Имре Лакатоса, концепции науки Томаса Куна и Стефана Тулмина, методологический анархизм Пола Фейерабенда. Все они – выразители идей исторической школы в методологии науки. Традиционные вопросы философии науки они анализируют в непривычном для всего позитивизма ключе – в культурно-историческом контексте.

Условно первые три этапа можно назвать традиционным, или классическим, позитивизмом. Постпозитивизм находится в особом отношении к позитивизму. В рамках сциентистской ориентации постпозитивизм выступает стадией развития позитивизма. При анализе гносеологического основания постпозитивизм рассматривается как сравнительно новое и самостоятельное направление в философии науки. Постпозитивизм возник как результат разложения позитивизма и сохраняет с ним некоторую историческую и теоретическую связь через проблематику и др.

Основные особенности этапов позитивизма

Первый позитивизм. Вопрос о статусе и характере специально-научного знания стоит в центре внимания позитивизма. Коренными установками первого позитивизма были: понятие ПОЗИТИВНОГО и закон ТРЕХ СТАДИЙ развития интеллекта и общества.

Понятие ПОЗИТИВНОЕ употребляется О. Контом в пяти смыслах:

- 1) реальное в противоположность химерическому;
- 2) полезное по контрасту с негодным;
- 3) достоверное в отличие от сомнительного;
- 4) точное в противопоставлении смутному;
- 5) положительное в противовес отрицательному.

Позитивное рассматривается О. Контом как высшее социальное и интеллектуальное состояние, к которому должны стремиться и его достичь конкретные науки, философия и общество.

Позитивная философия должна быть систематизацией наук, включать анализ их предметов, методов, законов, сходств и отличий. Философия, с точки зрения позитивистов, не может иметь своего особого предмета и метода, отличных от предмета и метода конкретных наук.

Позитивное общество создается на основе позитивной философии, которая есть последнее, единственное и прочное основание социального преобразования. Прежде чем достичь позитивного, высшего, состояния, конкретные науки, философия и общество проходят определенные фазы.

В своей концепции О. Конт формулирует закон трех стадий развития интеллекта и общества.

В процессе своего развития общество и интеллект проходят теологическую, метафизическую и позитивную стадии.

Теологическая стадия характеризуется тем, что вместо реального объяснения явлений социального или интеллектуального порядка появляется ссылка на миф, сагу, легенду, былинку. Это – младенческий возраст интеллекта и общества, в нем отсутствует критическое начало и знание подавлено воображением и фантазией.

Метафизическая стадия – переход от младенчества к возмужалости, юношеское, бунтарско-романтическое состояние. Все объясняется действием различных «сущностей», «причин». Это – стадия преднаучная, критическая.

Позитивная стадия – стадия зрелой мудрости или научная ступень в развитии интеллекта и общества. Научное знание должно быть органично, а не критично, то есть добыто и проверено эмпирически. Знание о «вещи в себе» и других метафизических сущностях – псевдознание и его надо упразднить.

Способ аргументации у первых позитивистов кантовский. У Канта и у позитивистов научно познаваема только эмпирическая, чувственная реальность. Наука изучает мир явлений, а философия – «вещь в себе». Но поскольку «вещь в себе» непознаваема, то философия занимается тем, что познать не может. По О. Контю все понятия классической философии (материя, бытие, субстанция, абсолют, движение) – это псевдопонятия. Философия как знание о всеобщем не нужна, наука – сама себе философия. Основной массив знаний о природе, человеке и обществе, нужных в повседневной практической жизни, мы получаем с помощью специальных наук, преимущественно естественнонаучного цикла. Позитивная наука, как считает О. Конт, должна отказаться от попытки постигнуть «первые начала» мира.

Второй позитивизм. МАХИЗМ, или ЭМПИРИОКРИТИЦИЗМ, продолжает гносеологическую линию первого позитивизма.

Их способ обоснования познания берклианско-юмовский. В основе их учения заложены принципы:

1. недопустимость интроспекции;
2. учение об «элементах мира»;
3. принцип «экономии мышления».

Суть их концепции в том, что чистый, нейтральный опыт не должен быть нагружен материальной или духовной субстанцией. Ощущения есть элементы мира. Поэтому смысл философской деятельности Э. Мах видел в сведении знания к «элементам мира» (или атомарным фактам). Проявлением принципа экономии мышления в познании является

«очищение опыта» – методологическое требование только чистого описания, регистрации ощущений, без каких-либо попыток объяснения и т. д.

Неопозитивизм. Сохраняя в основном все характерное для предшественников, неопозитивисты отличаются от них постановкой, способом аргументации, результатами решения некоторых философских проблем.

Сфера интереса по-прежнему научное знание. Но, в отличие от предшественников, неопозитивизм оттесняет философскую проблематику в область логики и лингвистики, считая анализ языка главной и даже единственной задачей философии.

Задачей философии провозглашается создание идеального языка науки, отличие которого от обыденного должно быть, прежде всего, в его однозначности. Способ аргументации – логико-семантический. Философия рассматривается как деятельность по изучению научного и отчасти обыденного языка.

Классическую формулировку такому пониманию дал Л. Витгенштейн: «Цель философии – логическое прояснение мыслей. Философия – не теория, а деятельность. Результат философии – не некоторое количество "философских предложений", а прояснение предложений» [13].

Модель научного знания неопозитивистов основывалась на двух основных методологических принципах: верификации (доказательства) и конвенционализма (соглашение).

Принцип верификации был призван осуществить «демаркацию» (разграничение) между имеющими смысл для науки и лишёнными научного смысла суждениями. Этот принцип в объединённой формулировке М. Шлика и К. Поппера представлен так: «Утверждение имеет истинный смысл, если субъект имеет общую (принципиальную) возможность указать на реальные факты, его подтверждающие, и представить себе какие факты, если бы они были реальными, могли бы его, это утверждение, опровергнуть: утверждение имеет ложный смысл для науки, если субъект имеет общую возможность указать на реальные опровергающие факты и на воображаемые подтверждающие факты. В противном случае – оно не ложно, но вообще неосмысленно, т. е. не имеет для наук никакого значения» [14].

Второй принцип «классического» позитивизма – это конвенционализм, отстаивавшийся Р. Карнапом, У. Куайном и др. Конвенционализм постулировал существование в составе науки произвольных соглашений (конвенций), действующих в виде исходных положений логической структуры наук. С точки зрения неопозитивизма истинного мировоззре-

ния не существует, всякое мировоззрение есть продукт произвольного соглашения, не более того. Наибольшее распространение в рамках неопозитивизма получили течения физикализма (стремление уподобить язык всех наук языку теоретической физики), лингвистического позитивизма (изгнание из языка науки всякой терминологии и грамматических структур, связанных с философией) и логического позитивизма (создание специального унифицированного языка науки).

Постпозитивизм. Как указывалось выше, позитивистский этап философии отличается от предыдущих своим разнообразием: критический рационализм К. Поппера и И. Лакатоса, концепции науки Т. Куна и С. Тулмина, методологический анархизм П. Фейерабенда.

Однако его основоположником и духовным лидером стал К. Поппер. Он сосредоточил свое внимание на опровержении двух главных устоев неопозитивизма – принципов верификации и конвенционализма, противопоставив им принцип фальсификации (опровержения).

В работе «Логика научного исследования» (1935 г.) Поппер приходит к выводу, что собственно научных утверждений (теорий) не существует вообще. Имеют место лишь гипотезы, которые никогда не приобретут статус научного знания. В 60-е гг. Поппер создает обновленную теорию – «критический рационализм». Онтологию «критического рационализма» он излагает в труде «Объективное познание. Эволюционный подход» (1972 г.). Согласно этой онтологии человек имеет дело с тремя мирами: миром физическим, психическим и логическим. Третий мир К. Поппера и представляет истину. Его учение о «третьем мире» напоминает «мир идей» Платона, «абсолютную идею» Гегеля и др.

Попытки постпозитивизма преодолеть крайнюю демаркацию научного и метафизического знания опять привели в тупик. Это видно по судьбам критики К. Поппера из логицистского лагеря (И. Лакатос) и из психологического (Т. Кун). Приведенное нами изложение философии науки можно охарактеризовать как историческое, имеющее «линейную» структуру: позитивизм, неопозитивизм, постпозитивизм. Наиболее сложный способ систематизации и изложения современной философии науки – «системный» – приводится в хрестоматии «Современная философия науки». В ней выделяется пять основных направлений, каждое из которых имеет глубокую традицию. Это – релятивизм (Т. Кун, У. Куайн), фаллибилизм (К. Поппер, И. Лакатос, Дж. Агасси), эволюционная эпистемология (К. Хахлвег), синтетическое направление, условно названное концепциями научной рациональности, возникшее в оппозиции к скептицизму и фаллибилизму (Х. Патнем, В. Ньютон-Смит, Л. Лаудан) и эмпирический конструктивизм (Б. ван Фрассе). Такая

классификация весьма удачна, потому что, во-первых: позволяет представить основные течения современной философии науки, а во-вторых, отразить составляющие этой области знания: теоретико-естественно-научную, историко-философскую, математико-логическую или лингвистическую и историко-научную.

Что же может дать изучение философии науки?

Из предшествующего ясно, что эта область философии не предполагает готовых рецептов и методов решения конкретных научных проблем. Как замечает Ю.А. Петров в своей статье, посвященной философии науки, «...сейчас нет "твердых указаний", что относится, а что не относится к философии науки» [15]. Научное исследование слишком разнообразно и исторически изменчиво, чтобы свод каких-то рецептов мог представлять научную ценность. Однако, обращаясь к вопросу «Что значит знать?», к проблемам научности, рациональности и истинности знания, философия науки помогает углубить наше представление о природе познания. Ее задача состоит в реальной реконструкции сложных и до конца не рационализируемых процессов роста научного знания.

В целом же серьезная переориентация философии науки, ее стремление приблизить свои модели к реальной научной жизни привели и к критическому переосмыслению уже имеющихся традиций историко-научных исследований. Нельзя сказать, что проблема дружного сосуществования и плодотворного объединения усилий двух дисциплин: истории науки и философии науки – уже решена полностью. Однако попытки синтеза этих двух подходов не прекращаются и обещают в будущем быть еще более плодотворными.

Решительный поворот для обеих дисциплин произошел в русле неопозитивизма К. Поппера, Т. Куна. Последний привлек внимание к тому, что философия науки должна отказаться от нормативного видения научной деятельности. Естественно, что такая постановка вопроса непосредственно сближает философию науки и историю науки. Ученик К. Поппера И. Лакатос выразил дух этого долгожданного союза в словах: «Философия науки без истории науки пуста. История науки без философии науки слепа» [16]. При этом в споре конкурирующих моделей философии науки решающее слово остается за историей науки. «Именно история науки – пробный камень для любых концепций в области философии науки», – подчеркнул он. «Дальнейшее развитие философии науки пошло именно в этом русле», – констатирует автор статьи, и с ним можно согласиться [16].

Мы живем в непростое время – время радикальных перемен, происходящих в обществе, в культуре в целом.

На рубеже XX–XXI вв. роль науки настолько возросла, что, по мнению В.И. Вернадского, она превратилась в новую геологическую силу развития общества, движущую и преобразующую весь окружающий человека мир. В связи с этим возникает насущная потребность исследования феномена современной науки; ее структуры, функции, социальной роли и значимости в эпоху социокультурных перемен. Можно сделать вывод, что современная наука, выступая как форма духовной культуры, система знаний и социальный институт, занимает чрезвычайно важное место в современной жизнедеятельности общества и требует постоянного рефлексивного переосмысления. В этом смысле можно согласиться с Х.-Г. Гадамером: «В эпоху, когда в общественную практику все больше проникает наука, она может осуществлять свою общественную функцию соответствующим образом, лишь тогда, когда не скрывает своих границ и условности своего поля деятельности. Это должна прояснить именно философия – в век, когда до суеверия верят в науку» [17].

Социальные перемены, коснувшиеся науки, не могли не наложить отпечатка на ту область интеллектуальной деятельности, которая самым тесным образом связана с наукой – на ее философию.

Все большую силу в философии науки начинает набирать движение, представители которого стремятся доказать, что наука и научная рациональность как стиль современного научного мышления уже не играют и не должны играть доминантной роли в современной культуре, поскольку они, якобы, не оправдали возлагавшихся на них надежд и не только не принесли счастья человечеству, но явились причиной самых тяжелых его утрат. Лучшим ответом философии науки на подобные настроения является честный и беспристрастный анализ феномена современной науки, исследование наметившихся в научном познании тенденций, порождаемых наукой опасений и связанных с ней ожиданий. Процесс осмысления феномена науки должен быть продолжен в философии и других тесно связанных с ней дисциплинах.

Что же касается самой философии и ее роли в жизни человека и общества, то при анализе процесса развития культуры в целом следует учитывать функциональную неоднородность сфер общественного сознания. Взятые в один и тот же исторический период, т. е. как существующие одновременно, они содержательно и логически неэквивалентны. Философия образует более высокий пласт общественного сознания. Она закладывает мировоззренческую основу для будущих достижений человеческого духа в других сферах общественного сознания, т. е. выступает в качестве программы культурной работы.

Сравнительный анализ философии и науки показывает, что определенные идейные движения в науке уходят своими корнями в философскую почву. В известном смысле можно сказать, что философия существует не для самой себя, а для других, более конкретных и потому более тесно связанных с непосредственной жизнью, сфер общественного сознания (в частности, науки). Эта мысль выражена у Фр. Энгельса как: «Какую бы позу не принимали естествоиспытатели, над ними властвует философия» [18].

Таким образом, после анализа феномена философии и науки становится очевидным, что они достаточно тесно взаимосвязаны и взаимозависимы и в предметном, и в историческом, и в гносеологическом, и в функциональном планах. Однако философия выполняет еще и интегративную, синтезирующую функцию по отношению к науке и культуре, является «самосознанием общества, душой культуры» [18].

Философия, наука и техника: области пересечения

В мышлении человека природа и общество отражаются в различных формах: религии, искусстве, морали, праве, политике, философии, науке. Поэтому все они имеют ряд общих, роднящих их черт.

Они являются отражением мира в ощущениях, восприятиях, мыслях человека.

Философия и наука близки тем, что носят познавательный характер, целью же познания часто является потребность практического преобразования мира. К. Маркс во втором тезисе о Фейербахе говорит: «Все предшествующие философы стремились лишь познать мир, дело же заключается в том, чтобы преобразовать его».

Они носят относительно самостоятельный характер. Эта самостоятельность наглядно проявляется в том, что степень и уровень развития философии и науки не всегда совпадают со степенью и уровнем развития экономической сферы жизни общества. Например, как известно, немецкая классическая философия XIX в. достигла вершины своего развития, несмотря на экономическую отсталость и политическую раздробленность немецкого государства (около 400 княжеств); в России XIX в., расцвет культуры, также не соответствовал периоду хозяйственного расцвета.

Наука отличается от других явлений культуры:

от мифологии тем, что стремится не к объяснению мира в целом, а к формулированию законов развития природы, допускающих эмпирическую проверку;

от религии тем, что в познании мира опирается на разум и чувства, а не на веру;

от философии тем, что отвечает не на вопрос «Почему?», а на вопрос «Как?», ее выводы допускают эмпирическую проверку;

от искусства своей рациональностью, объективностью, теоретическим уровнем;

от идеологии и политики тем, что ее выводы общезначимы, а не зависят от интересов определенных слоев общества;

от техники тем, что нацелена на познание мира, а не на преобразование.

Немаловажное значение имело также взаимное влияние форм общественного сознания друг на друга. Их отношения не были безоблачны. Имела место довольно жесткая, порой жестокая война за духовное лидерство, особенно между философией, религией и наукой.

Так, в Античные времена вся культура находилась под влиянием мифологии.

В период Средневековья духовная власть принадлежала религии, и это накладывало отпечаток на развитие науки. Наука в то время должна была служить иллюстрацией и доказательством теологических истин. Как писал Дж. Бернал о роли науки в жизни общества: «Вплоть до XVIII в. наука продолжала интересоваться главным образом небом» [19].

Но именно изучение неба и привело к последующему могуществу науки. Начиная с Коперника стало ясно, что наука кардинально отличается от теологии и обыденного знания. Борьба между наукой и религией вступила в завершающуюся стадию. За торжество научного мировоззрения отдал жизнь Джордано Бруно, тогда как за торжество философии и религии пожертвовали собой Сократ и Христос. И вот парадокс: приговорили к смерти и заставили выпить чашу с ядом Сократа в нач. IV в. до н.э. – и в том же веке философия победила мифологию, появились школы учеников Сократа и платоновская академия, распяли Христа в I в. – и в том же веке ученики создали церковь, которая через два века победила философию. Сожгли Дж. Бруно в 1600 г. – и в этом же веке наука победила религию. Торжество смерти оказывалось торжеством духа, который оказывался сильнее смерти, физическая власть устанавливается насилием, духовная – жертвой.

В эпоху Возрождения на все формы духовной культуры накладывало отпечаток искусство: живопись, поэзия, проза, архитектура, скульптура, театр и др.

В Новое время (XVII–XVIII вв.) безраздельно господствовала наука, в новейшее – право, политика.

Победив в XVII в., наука сохранила свою огромную роль до XXI в. Вера в науку поддерживается ее огромными достижениями. В середине XX в. в результате растущей связи науки и техники произошло событие, равное по масштабу научной революции XVII в., получившее название НТР (научно-техническая революция) и ознаменовавшее новый, третий, этап в развитии научного знания.

Итак, культура развивается не только эволюционным, но и революционным путем смены значения ее отраслей.

Таким образом, философия и наука взаимодополняют друг друга, углубляя наши знания и представления о мире.

Убедительным доказательством благотворного взаимовлияния философии и науки является тот факт, что в истории мировой культуры философия и научное творчество прогрессировали, как правило, одновременно, стимулируя друг друга. Тому в истории множество подтверждений:

Аристотель – систематизатор науки,
Демокрит – автор гипотезы атомного строения вещества,
Галилей – автор космологической теории,
Декарт – автор аналитической геометрии,
Лейбниц – автор дифференциального исчисления в математике,
Кант – автор небулярной гипотезы происхождения Вселенной,
Ломоносов – автор тепловой теории в физике,
Вернадский – автор учений о био- и ноосферах Земли,
Тимирязев – крупнейший эволюционист и др.

Все они одновременно являются крупными мыслителями и учеными своего времени.

Все эти факты говорят о том, что философия и наука являются близкими формами общественного сознания, которые различаются не глубиной проникновения в жизненные явления, а формой, в которую облекается умозаключение. Философия и наука находятся в отношениях как «всеобщее» к «частному», «абстрактное» к «конкретному». Философию отличает ее универсальность, форма максимального обобщения знаний.

В целом и философия, и наука стремятся рассматривать явления природы как объективную закономерность. Этим в науке объясняется стремление применять формулы, статистические данные, показания приборов и максимально освобождать процесс познания от всего субъективного, личностного. В философии, как известно, нет приборов и показателей, но есть объективные законы развития познания природы, общества и мышления. Есть единый критерий истинности научного и

философского знания – практика. Как следствие этого – в философии соседствуют и соперничают самые различные теории... В науке же, наряду с вечными абсолютными истинами, уживаются лжеидеалы и псевдоценности.

Таким образом, философии и науке дано жить и развиваться из таких глубоких внутренних противоречий, какие только могут возникнуть в человеческом мозгу. Настоящие наука и философия живут и движутся противоречиями. Сочетание философии и науки – это сочетание ИСТИНЫ и ДОБРА.

Список литературы

1. Горохов В.Г. Концепции современной науки и техники. – М., 2000.
2. Кохановский В.П. Философия и методология науки: учебник для высших учебных заведений. – Ростов н/Д.: Феникс, 1999.
3. Микешина Л.А. Философия науки. Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования: учебное пособие. – М.: Прогресс-Традиция; МПСИ; Флинта, 2005
4. Никифоров А.Л. Философия науки: История и методология. М., 1998.
5. Рузавин Г.И. Философия науки. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
6. Современные философские проблемы естественных, технических и социо-гуманитарных наук / под ред. д.ф.н. В.В. Миронова. – М.: Гардарики, 2007
7. Ясперс К. Смысл и назначение истории. – М.: Республика, 1994. С. 99–100
8. Хорев Н.В. Философия как фактор развития науки. – М.: МГУ, 1979. С. 13–14
9. Маркс К., Энгельс Фр. Полн. собр. соч., т. 20. – М.: Госполитиздат, 1971. С. 12
10. Философские проблемы естествознания / под ред. С.Т. Мелюхина. – М.: Высшая школа, 1985
11. Философский словарь / под ред. И.Т. Фролова. – М.: Политиздат, 1986. С. 512
12. Философия: учебник // под ред. В.Д. Губина, Т.Ю. Сидориной, В.П. Филатова. – М.: Русское слово, 1996. – С. 269
13. Цит. по Ахундов М.Д. Философия и естествознание 80-х годов // Вопросы философии. – 1988. – № 6– С. 123–128.
14. Нарский И.С. Современная буржуазная философия: два ведущих течения начала 80-х годов XX века. – М.: Мысль, 1983. – С. 32

15. Петров Ю.А. Что такое философия науки? // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 7. Философия. – 1995. – № 3. – С. 28
16. Цит. По Кузнецова Н.И. Статус и проблемы истории науки // Философия и методология науки: В 2 ч. Ч. II. – М.: SvR-Аргус, 1994. – С. 32
17. Гадамер Х.-Г. Истина и метод. – М.: Прогресс, 1988. – С. 616.
18. Маркс К., Энгельс Фр. Полн. собр. соч., т. 2. – М.: Госполитиздат, 1971. – С. 525
19. Бернал Дж. Наука в истории общества. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1956

Вопросы для самостоятельной работы

1. Что такое наука?
2. Что такое философия
3. Что общего и отличного у философии и науки?
4. Что такое философия науки?
5. Какие этапы развития позитивизма Вы знаете? Охарактеризуйте их.
6. Кого из представителей философии науки Вы знаете? Охарактеризуйте их взгляды.

Глава 2. Современная философия науки

В последней четверти XX в. в западной философии науки отчетливо обозначился интерес к анализу содержания научного знания в любых его формах, интерес к науке как подсистеме культуры, к установлению зависимости между отдельными элементами научного знания и тем социокультурным контекстом, в границах которого научное знание формируется.

Предметную специфику «Социальных исследований науки» определил пересмотр стандартной концепции науки (в 1967 г. профессор Гарвардского университета И. Шеффлер, систематизируя положения социологов науки, сформированные на принципах классической науки, ввел термин «стандартная концепция науки»). Именно стандартная концепция науки являла собой совокупность гносеологических, эпистемологических и методологических интерпретаций природы и морфологии формируемого научного знания, способов получения и обоснования этого знания, интерпретации идеалов научности, интерпретации тех механизмов, что эту деятельность регулируют. Ряд авторов, к примеру, такова позиция Б.Г. Юдина, справедливо, на наш взгляд, полагают, что в основе стандартной концепции науки лежит обыденный здравый смысл

науки, та форма самопознания науки, в которой проявляет себя нерелексивное отношение к основаниям и предпосылкам научной деятельности. Именно на стандартную концепцию ориентировались позитивисты и неопозитивисты. Стандартная концепция науки не благоприятствовала возможностям социологического анализа научного знания. Неопозитивисты не признавали социокультурной обусловленности познания, она считалась фактором, тормозящим производство достоверного знания. Стандартная концепция создала образ «чистой» науки, независимой от культуры. По существу именно «Социальные исследования науки» сформировали идеал, ориентированный на преодоление позитивистских представлений о науке и ее развитии, на стремление к разностороннему комплексному анализу науки как продукта и существенного фактора развития общества.

Пересмотр стандартной концепции науки и появление на рубеже 80-х гг. целого спектра концептуальных схем социального исследования науки в рамках социального конструктивизма фундируют потребность в философско-методологической рефлексии комплексного подхода, формирующегося в данном направлении. Идеи этого направления были представлены на Лондонской конференции 1972 г., когда были обозначены контуры синтеза особой проблематики: социокультурной, социологической, методологической и гносеологической, – так сформировалась та исследовательская парадигма, в границах которой за социологическими методами был признан приоритет в исследовании исходных характеристик научного знания, а в социологию науки вошла проблематика философии и логики науки. Когнитивная социология науки требовала исследования науки как целостного феномена, и эту задачу взяла на себя комплексная методология.

Возникшие социолого-научные программы были ориентированы на синтез философии, истории и социологии науки в её традиционной трактовке, так формируется идеал-парадигма, объединившая когнитивные и социальные факторы. Отметим, что уже к середине 70-х гг. сформировался не только общий рисунок парадигмы «Социальных исследований науки», но и настойчиво заявила о себе группа исследователей, занявшая позиции сторонников «сильной программы» (Д. Блур, Б. Барнс). И «сильная» и «слабая» программы, сделавшие предметом дискуссий проблемы социологии научного знания, природу научного знания вступили в ожесточенный спор, получивший название «Научные войны» (Science wars) с «реалистами», вставшими в оппозицию к «постмодернистам». «Социальные исследования науки» допустимо рассматривать как разновидность социального конструктивизма и реляти-

визма, в пределах исходных установок «сильной» и «слабой» программ знание интерпретируется не как отражение объективной реальности, но как результат особой деятельности. В отличие от этой точки зрения научный реализм, интерпретированный как совокупность нескольких школ в границах аналитической философии, исходит из того, что единственное средство достижения знания о мире, которое может считаться надежным в отличие от обыденного опыта или метафизики, – это научное исследование, где данные экспериментов и наблюдений интерпретируются с помощью специально создаваемых для этого средств – научных теорий. Высказывания авторов научных теорий и терминологический аппарат (без разделения на «язык теории» и «язык наблюдения») имеют онтологический статус, т. е. объекты (предметы, процессы, связи, свойства и отношения, закономерности), обозначаемые этими терминами, считаются реально существующими, а суждения об этих объектах – истинными, ложными или вероятными [1. С. 155]. Последняя позиция присуща У. Селларсу, А. Масгрейву, Х. Патнему, Р. Харре.

Эволюция когнитивной социологии науки стимулировала развитие микросоциологических исследований конкретных ситуаций, возникающих в процессе познавательной деятельности ученых (case-studies), которые представляют богатый эмпирический материал о взаимосвязи когнитивных и социальных структур науки. В 80-е гг. XX столетия возник целый спектр разнообразных, но близких по своим методологическим основаниям концептуальных схем социального исследования науки, предметом анализа стал процесс зарождения научного знания в контекстном пространстве научного сообщества. Уже в 80-е гг. XX столетия возникли интерпретивная социология науки (Дж. Лоу, Д. Френч), конструктивистская программа (К. Кнорр-Цетина), релятивистская программа (У. Коллинз), дискурс-анализ (М. Малкей, Дж. Гилберт), этно-методологические исследования (Г. Гарфинкель, С. Уолгар), этнографические изучения науки (И. Элкан), тематический анализ (Дж. Холтон) – программы, обозначенные в аналитической литературе как социально-конструктивистские, так как научное знание представлено здесь как результат и следствие процесса социального конструирования: «...причинная связь, действующая в обществе, имеет самореференциальный характер, который объясняет обязательную силу конвенции» [2. С. 121].

Отметим то обстоятельство, что важной для интерпретации современных эпистемологических проблем когнитивной социологии науки является позиция Э. Дюркгейма, связывавшего категории: время, материя, пространство и некоторые элементы категории причинности, с со-

циальным контекстом и отождествлявшего когнитивный аспект разума с социальным. Вплотную подошли к интерпретации истории мысли в социологических терминах В. Парето и Г. Зиммель, утверждавшие наличие параллелизма между формами познания (образованием понятий и способами интеллектуального схватывания) и формами социальной организации, что, на их взгляд, является свидетельством фундирования концептов и интеллектуальных ориентаций социокультурными изменениями. И хотя характер самой зависимости форм мышления от социального контекста в истории социологии знания определялся различно, именно специфика предметной области социологии знания позволила в дальнейшем приложить методы и понятия социологии знания к анализу этапов научного знания к генезису научных открытий, к формированию научных сообществ. Так, П. Ландсберг осуществил социологический анализ академии Платона; П. Хонигсхейм дал описание средневековой схоластики в терминах социологии знания; А. Демпф и М. Орнштейн осмыслили процесс перехода от схоластики к науке нового времени и роль научных обществ в XVII в. в рамках парадигмы социологии знания, а в ряде других исследований понятия и методы социологии знания нашли применение в историко-научных описаниях. Ситуация перехода от социологии знания к социологии науки породила различные историко-научные исследования, реализовывавшие программы социологии науки, а формирование комплексного подхода в исследованиях науки происходило в результате приложения концепций и методов социологии знания и социологии науки к историко-научным исследованиям.

Основатели социологии науки – Р. Мертон и Д. Бернал – были одновременно авторами историко-научных исследований, написанных с позиций социологии. Взаимосвязь социологии научного знания и истории науки обусловлена их единством, историческими интенциями самой социологии: внутренняя логика ее развития свидетельствует о том, что и классическая социология в лице Э. Дюркгейма, и неклассическая социология, к примеру, теория П. Бурдьё, изначально историчны. Социология Дюркгейма исторична потому, что он стремился изучать институты в процессе их становления, требующем, на его взгляд, активного и сознательного сотрудничества с историографией. «Насколько я знаю, не существует социологии, которая заслуживала бы этого имени и не обладала бы историческим характером», – утверждал Э. Дюркгейм, убежденный в том, что социологии и истории «суждено сблизиться и, что настанет день, когда исторический дух и дух социологический будут различаться лишь оттенками». Э. Бурдьё и другие представители

современной неклассической социологии опираются на это и другие положения Э. Дюркгейма, перенося историческое измерение в область социальной онтологии и эпистемологии, он призывает работать над действительно единой наукой о человеке, в которой «история была бы исторической социологией прошлого, а социология, – социальной историей настоящего», ставя перед социологией задачу осуществить тройную историзацию – во-первых, историзацию агента; во-вторых, историзацию различных социальных миров (полей); в-третьих, историзацию познающего субъекта и инструментов познания, с помощью которых он конструирует свой объект.

Говоря об эволюции парадигмы когнитивной социологии науки, нельзя преувеличивать роль факторов сугубо философских, к примеру, работ Т. Куна [3], позитивистской методологии. Мы полагаем, что эволюция ее исследовательских программ определена, прежде всего, внутренней логикой развития социологии как дисциплины. Дело, на наш взгляд, в том, что в социологии происходили парадигмальные трансформации. Изменились ориентиры интерпретации социального. Особенно характерно это для микросоциологического подхода – в парадигме последнего отчетливо прослеживается ориентация на идеи А. Шютца и И. Гормана.

«Социальное» здесь интерпретировано как социально организованная интеракция, «совместный мир» (А. Шютц), как совместная активность индивидов, находящихся в отношении позитивного взаимодополнения. Это определяет ряд проблем когнитивной социологии науки, обусловленных неопределимыми преградами между «микро» и «макро» и невозможностью социологии эти преграды преодолеть. Интерес символического интеракционизма к «стратегиям микротрансляции», позволяющим понять, как социальные структуры «повторяются» в конкретных местах, а также исключительный интерес феноменологической социологии к перспективе самого действующего привели к сдвигам в социологическом подходе и науке и потребовали проявления таких уровней анализа, как повседневная жизнь и повседневные контакты между учеными, т. е. антропологии и этнографии науки, от которых еще в 70-х гг. социология знания и социология науки принципиально дистанцировались. В 80-х гг. ведущим направлением становится антропологическое исследование науки – «этнография науки» – микроанализ конкретно-исторических локальных ситуаций в социокультурном контексте.

На рубеже XX–XXI вв. «Социальные исследования науки» обрели статус научного направления, масштабно представленного в западной

философии науки, а в проблемном поле поименованного направления обозначили свою предметную специфику две версии социоконструктивистского подхода к анализу науки. В границах макроподхода анализируются проблемы взаимоотношения социальных структур и научного знания, влияния социальных изменений на сдвиги в научном знании, взаимоотношения науки как социального института с другими социальными институтами. Особенностью макроаналитического подхода является исследование процессов и структур и отвлечение от того, что представляет собой субъективная составляющая науки. Макроаналитическая стратегия, допуская, что наука – это сфера деятельности ученых, оставляет эту мысль вне сферы своих интересов. Ограниченность и недостаточность макроаналитической стратегии обусловили поворот к иной, микроаналитической, стратегии, отказавшейся от глобальных социологических схем и сосредоточившейся на изучении отдельных случаев научных открытий, полемики между учеными, выдвижении гипотез, построении теорий в определенном социокультурном контексте.

Сегодня, когда когнитивная социология науки представляет собой достаточно автономное дисциплинарное образование, пристальный анализ социологической методологии и используемых в ее рамках методов исследования – интервью, включенное наблюдение, антропология и этнография науки, биографический метод, метод case-studies – позволяющих выявить генезис научных представлений под влиянием культурного контекста, является принципиально важным, поскольку социология вносит наиболее существенный вклад в «деконструкцию» методологий и методик, употребляемых при изучении проблематики науки. Значение социологической методологии заключается в переориентации на интерпретативность методов, в акцентуации стратегий описания, а не объяснения, исключая причинное или факторное объяснение, настаивающих на нарративности не только форм, способов и стиля изложения, но и самих методов исследования. Отметим и такую особенность исследовательских версий «Социальных исследований науки», как попытку рассматривать не традиционный для детерминизма причинный вид связи, а более мягкие формы взаимодействия мыслительных процессов и социального, точнее, социокультурного контекста, в числе этих форм – «принцип обобщенного взаимодействия», «принцип связи состояний», «принцип зависимости от условий», учет коррелятивных связей и синхронизации, не предполагающих предшествования во времени и обязательного порождения, и не являющихся каузальными или случайными совпадениями. По сути своей осмысление конструктивистского подхода, смысл которого отражен в аналитической парадигме

когнитивной социологии науки, позволяет сделать вывод о том, что в нем содержится неприятие философского анализа. При этом в меткой оценке К. Кнорр-Цетины традиционный философский анализ науки обвиняется в неспособности систематично обдумать роль социальных факторов и включить их в нормативную картину научной деятельности. В действительности же едва ли мыслимо, что такой феномен, как современная наука, внутренне связанный с современным обществом, как институциональное и коллективное установление, не имеет собственных социальных черт, которые должны схватываться философией, если она еще собирается быть осведомленной о мире, в котором она живет. Конструктивизм поднимает проблему роли интересов, гибкости правил и стандартизованности критериев ситуативной роли власти в теории знания, призывает к аннулированию универсальных стандартов через локальные соглашения, к замене социальных и других характеристик ситуативными характеристиками. Необходимо также отметить, что по сути своей конструктивизм далеко не однороден, что признают и аналитики, работающие в традиции когнитивной социологии науки. И одно то, что центральный и основной концепт конструктивизма – это концепт «переговоров», говорит о немасштабности его аналитических ресурсов.

Осознавая тупиковость исследовательской версии конструктивизма, аналитики вводят термин «конструкционизм» для обозначения эмпирического конструктивизма. В границах последнего исходным является тезис о том, что исследование процесса конструирования реальности означает изучение эпистемической практики, анализ «жизни лаборатории» и локально закрепленных, изменчивых стандартов познания. Конструкционизм ориентирован на «локализирующиеся» концепции, на тезис о том, что конструирование является конструированием внутриограниченных пространств, опирающихся на локальные ресурсы и изменения, обусловленные локальной практикой. В когнитивной социологии науки, помимо обозначенного выше, выделяется и когнитивный конструктивизм, интересующийся знанием с точки зрения биологии познания и восприятия. Ему присущ антиинтерпретационизм, противоположный большинству интерпретативных подходов социального конструктивизма. Достаточно полно представлена в «Социальных исследованиях науки» и версия, обозначенная как «деконструкционизм». При этом различие «слабой» и «сильной» версии социального конструктивизма заключено в следующем. В пределах «слабой» версии теории, возникающие по поводу реальности, рассматриваются как социальные конструкции, в то время как в пределах «сильной» версии конструкцией является реальность. Для Д. Блура, апологета «сильной» версии соци-

ального конструктивизма, чрезвычайно важным для социальной эпистемологии является «принцип недостаточной детерминации» (underdetermination thesis). Он заключен в том, что, апеллируя просто к влиянию объекта, нельзя объяснить разницу в восприятии этого объекта различными наблюдателями. Для объяснения необходимо знание о самих наблюдателях, в описание реальности включаются и параметры, детерминированные социальными факторами. Для Б. Латура и С. Вулгара, апологетов релятивистского подхода и оппонентов Д. Блура, важны не сами получаемые наукой факты, но более важен сам процесс их конструирования. Исследуя потенциал «сильной» версии социального конструктивизма, Ю.С. Моркина, на наш взгляд, очень тонко подмечает отношение этой версии к «слабой» версии социального конструктивизма и научному реализму, когда пишет: «Сильная версия социального конструктивизма, с одной стороны, является проявлением крайнего релятивизма, но, с другой стороны, как крайность сближается с другой крайностью – позицией научного реализма, а не полностью противостоит последней. Сближение это состоит в том, что в обеих позициях терминологическому аппарату и высказываниям научных теорий придается онтологический статус. В случае с социальным конструктивизмом это происходит постольку, поскольку сама реальность считается конструирующейся в процессе научного исследования» [2. С. 158]. Труды отечественных авторов, посвященные социокультурной проблематике в научном мышлении, позволили радикально изменить во второй половине XX в. представление о науке в контексте трансформации такого понятия, как социальность, дополнив его содержанием доминантного для социокультурной методологии понятия «социокультурный контекст»; стал неоспоримым тот факт, что многомерность науки (когнитивно-лингвистическую, социально-нормативную, культурно-ценностную) невозможно понять и правильно интерпретировать, ориентируясь только на концептуальную историю науки. Сформировав новый исследовательский идеал, заключенный в стремлении к единству социальных и когнитивных характеристик, «Социальные исследования науки» в своей когнитивной исследовательской программе изменили представление о критериях научности, сделав научное знание непосредственно обусловленным интерпретационными ресурсами, интерпретационным контекстом. Посредством введения таких категориальных структур, как «социокультурный контекст», «интерпретационные ресурсы», «интерпретационный контекст», было существенно изменено и само понятие «социальности» в науке. Подчеркнем, что именно западная социология науки сформировала сложную, фундаментальную и

смелую задачу новой координации и переориентации аналитических подходов к такому сложному предмету исследования, как социальные аспекты функционирования науки, предприняв попытку тематизации идеи комплексности в социальных исследованиях науки на основе экспликации основных программ и подходов философии, истории, культурологии и социологии науки и их дальнейшего синтеза в некой единой исследовательской идеал-программе, в основе которой лежит единство когнитивных и социальных факторов.

Возрастающая сложность науки в процессе ее функциональной перестройки, превращение науки в сложноорганизованный объект ставят вопрос о механизме эволюции науки и вызывают необходимость многоаспектного анализа процессов социального функционирования науки. Эта многоаспектность проявила себя через расширение исследования связей науки и прочих социальных институтов, а также через переход к изучению внутринаучных связей и отношений социального института науки, что позволило найти объяснение некоторым тенденциям эволюции науки. По существу это свидетельствует о применении системного подхода, получившего в философии название принципа системности. Предметом изучения становятся те социальные связи, что формируют социальный институт науки, само же применение системной методологии позволяет осуществить анализ науки как сложноорганизованного социального феномена.

Формирование системной методологии в исследовании науки как сложноорганизованного объекта следует рассматривать в качестве очередной ступени в познавательном процессе, сменившей параметрическое и морфологическое описание науки. Если параметрическому описанию соответствует ряд эмпирических наблюдений, касающихся отдельных неинтегрированных свойств и отношений науки как социального объекта, то морфологическое описание ориентировано на исследование взаимосвязи свойств, признаков и отношений науки как социального объекта; это субстратное, поэлементное описание. Однако эта методология не позволяет исследовать функциональные зависимости в рамках науки как социального явления. Это требует так называемого структурно-функционального описания, в рамках которого функции элементов науки являются производными от социального института науки как целостности. Методология системного подхода, выступая как гносеологическое средство анализа науки, потому и приобретает сегодня такое значение, что позволяет исследовать отдельные стороны и компоненты науки как сложного социального объекта – «органичного целого», по определению К. Маркса, – не утрачивая взаимосвязи раз-

личных сторон и отдельных компонентов. Однако сущность системного подхода к исследованию науки как целостного социального образования этим не ограничивается.

Системный подход в широком смысле – это комплексное диалектическое рассмотрение всех факторов и следствий, путей, методов и средств изучения сложного объекта. Его не следует отождествлять с такими методологическими направлениями, как структурно-функциональный анализ и структурализм, хотя и структурно-функциональный анализ, и структурализм, и системный подход ориентированы на анализ системных объектов. Системный подход предусматривает структурно-функциональное описание науки как социологического объекта, а структурно-функциональный анализ науки в пределах системного подхода выступает в качестве одного из элементов проводимого анализа науки как сложноорганизованного социального объекта. И своеобразие системного исследования такого социального объекта, как наука, заключено не в создании особой методологии анализа, а в построении социологической модели науки как целостности, законы эволюции и функционирования которой детерминированы внутренними и внешними факторами. Системный подход к изучению социальной реальности науки позволяет рассмотреть весь комплекс существующих в системе «общество–наука» связей; он дает возможность взглянуть на эти связи как на разнокачественные, находящиеся в отношении определенной субординации.

В социологии науки системный подход является методологической предпосылкой для теоретического осмысления, прогнозирования и планирования развития науки. С его помощью оказывается возможным сделать объектом анализа специфические социологические закономерности и особенности науки как сложноорганизованного объекта-системы; предметом изучения становится связь науки как социального института и среды, социального контекста; исследуются различные подсистемы науки как социальной целостности. Системный подход позволяет определить оптимальные связи и отношения между отдельными функциональными системами социального института науки, выявить определенные качества, по существу своему интегративного характера, не свойственные отдельно взятым элементам науки как социального объекта. Принцип системности дает возможность исследовать конкретный механизм организации сложных процессов, протекающих в науке. Он позволяет раскрыть смысл иерархической зависимости таких подсистем, как личность ученого, научный коллектив, социальный институт науки, равно как и позволяет уточнить понятие «социальный ин-

ститут науки». На наш взгляд, именно системный анализ, обращенный на феномен науки, предполагает исследование науки в таких основных направлениях, как структурно-функциональный анализ внутреннего и внешнего функционирования науки на каждом этапе ее развития, а также генетически-прогностический анализ, позволяющий связать различные стадии развития науки в целостный исторический процесс.

Список литературы

1. Порус В.Н. Научный реализм // Энциклопедия эпистемологии и философии науки. – М.: «Канон+», РООИ «Реабилитация», 2009. – 1248 с.
2. Малкей М. Наука и социология знания. – М.: Прогресс, 1983. – 252 с.
3. Кун Т. Структура научных революций. – М.: Прогресс, 1975. – 256 с.
4. Моркина Ю.С. Социальный конструктивизм Д. Блура // Вопросы философии. – 2008. – № 5. – С. 154–159.
5. Mulkay M. Action and belief or scientific discourse? A possible way of ending intellectual vassalage in social studies of science // Philosophy of the Social Sciences. – 1981. – V. 11. – P. 163–171.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Специфика социальных исследований в науке.
2. Выделите характерные черты различных подходов к социологии науки.
3. Сформулируйте значение социологических методов в исследовании науки.
4. Функции системного подхода в социологии науки.

Глава 3. Подходы к определению науки

Наука представляет собой многогранный феномен, в своем историческом развитии прошедший несколько стадий. Каждая из них характеризовалась определенным пониманием сущности науки, правил и процедур научной деятельности, кроме того, от эпохи к эпохе менялось отношение к науке и ученым в обществе, а также понимание места и роли науки в человеческой культуре. Соответственно этому можно выделить несколько подходов к анализу науки, исторически сложившихся в европейской цивилизации.

Наука как система знания

Исторически первым сформировалось понимание науки как системы знания. Начиная с эпохи античности и вплоть до XIX в. наука находилась в тесной связи с развитием философии, ее представлений о су-

щем. Философия же с момента своего зарождения пыталась дать целостное знание о мире, свести все его чувственно воспринимаемое многообразие к единой основе. Такую основу греческий рационализм усматривал в бытии как сути всех вещей.

Важнейшую роль в разработке проблем бытия и познания сыграла элейская школа греческой философии (VI–V вв. до н.э.). Ее основоположник Парменид (ок. 540 – 470 гг. до н.э.), первым разработавший последовательное учение о бытии, выдвинул ряд тезисов, определивших на многие века развитие философской и научной мысли.

Прежде всего, это тезис о том, что бытиеечно, едино и тождественно себе. Кроме того, мыслить и быть – одно и то же, что означает: существует лишь то, что можно помыслить (причем помыслить непротиворечиво), небытие же не существует, ибо оно немислимо. Из данных тезисов можно сделать вывод о том, что знание о мире как отражение бытия должно носить характер единой и непротиворечивой системы.

Подтверждение установки на целостный характер знания мы находим и у Аристотеля (384–322 гг. до н.э.). Аристотель полагал наличие трех видов умопостигаемого знания: физика, математика и метафизика (первая философия). Физика изучает сущее, находящееся в движении, математика – неподвижное сущее. Метафизика же – это учение о первопричинах сущего. Знание первоначал является путеводителем для познания любого сущего, и, тем самым, условием существования знания как единой системы.

Полагание греческим рационализмом в основу познания тезиса о тождестве бытия и мышления легло в основу формирования исторически первого типа научной рациональности, называемого классическим (конец XVI – XVII вв.) [1].

Именно для классической рациональности характерно понимание науки как системы знания, при этом подразумевается, что знание полностью соответствует своему объекту – природе, как всегда равному себе, неразвивающемуся целому.

Поскольку природа вечна и неизменна, классическая наука допускает, что и отражающее природу знание – это «некий базисный монолит, от которого производны все единицы знания» [2]. Выражением такого понимания знания могут служить следующие слова французского философа и математика Р. Декарта (1596–1650): «Все знания являются в целом ничем иным, как человеческой мудростью, остающейся всегда одинаковой, как бы ни были разнообразны те предметы, к которым она применяется... Все науки настолько связаны между собой, что легче изучить их все сразу, нежели какую-либо одну из них в отдельности от

всех прочих...все они находятся во взаимной связи и зависимости одна от другой» [3].

Понимание науки как системы знания характерно не только для этапа становления европейской науки в XVII в. Дань такой трактовке науки отдали философы и ученые более позднего времени.

Выдающийся немецкий философ Г.В.Ф. Гегель (1770–1831) рассматривает знание о природе и обществе с позиций целостности, обусловленной панлогизмом его учения. Поскольку в основе бытия лежит деятельность Абсолютного духа (идеи), или, иначе говоря, саморазвертывание понятия, а оно носит характер строгой логической последовательности и выстраивается в систему, то и знание об этом процессе с неизбежностью приобретает системный характер.

В начале XX в. была предпринята еще одна исторически значимая попытка анализа науки как системы знания. Речь идет о деятельности неопозитивистов (математиков, логиков, естествоиспытателей), объединившихся в 20–30-е гг. в так называемый Венский кружок (заседания кружка проходили в университете г. Вены). Членами кружка были Р. Карнап, О. Нейрат, М. Шлик, К. Гемпель, Г. Рейхенбах и др. Цель своей деятельности ученые видели в нахождении способа обоснования знания, что означало бы признание его научности (научное знание – это знание, имеющее опытное обоснование, в отличие от метафизики, такого обоснования не имеющей и, следовательно, ненаучной).

Неопозитивисты полагали, что любое высказывание науки, каким бы оно ни было сложным, можно свести к таким простым предложениям (они были названы «атомарными»), которые можно напрямую соотнести с опытом, и таким образом определить их истинность или ложность. Такая процедура была названа верификацией.

Предложения, в которых фиксируется «чистый», беспримесный опыт, получили название «протокольных предложений». «Если нам удастся выразить факты в "протокольных предложениях", без какого-либо искажения, то они станут, наверное, абсолютно несомненными отправными точками знания <и> образуют твердый базис, которому все наши познания обязаны присущей им степенью правильности» [4].

Таким образом, налицо фундаменталистская установка, но несколько иного рода, нежели та, которая присутствует в науке Нового времени. Если в последней речь шла о соответствии содержания и структуры знания порядку природы, то в первой содержание знания определяется «чистым» чувственным опытом субъекта, как материей языка наблюдений науки.

Как видим, неопозитивизм рассматривает готовое знание, абстрагируясь от проблем порождения и приращения знания, социальной обусловленности научного познания. Эти вопросы были поставлены в рамках постпозитивизма, сложившегося как направление анализа науки в 50–70 гг. XX в.

Наука как социальный институт

В рамках постпозитивистской философии науки сформировался новый подход к анализу науки – последняя стала рассматриваться в своем изменении, развитии. Под углом зрения динамики анализировалось как само знание, так и социальный контекст бытия науки – люди, производящие знания, и отношения, возникающие между ними в процессе научной деятельности.

«Социологический поворот» в философии науки связан с именем американского философа Т. Куна (1922–1996). В своей получившей всемирную известность книге «Структура научных революций» (1963) он оспаривает идею неопозитивизма о том, что развитие науки – это последовательный, эволюционный процесс накопления знаний. Кун утверждает: развитие науки представляет собой чередование периодов «нормальной науки», когда деятельность ученых осуществляется в рамках определенной научной парадигмы, и научных революций, представляющих собой процесс смены парадигм.

Наряду с понятиями «нормальной» науки, научной революции и парадигмы важной категорией анализа у Куна становится понятие «научное сообщество». Роль сообщества ученых настолько велика, что через соответствующее понятие Кун считает возможным определить даже базисное понятие научной парадигмы: парадигма – это то, что на определенном этапе развития науки объединяет членов научного сообщества. Важнейшая функция научного сообщества – это социализация ученых, то есть приобщение их к принятым в сообществе ценностям и нормам, приобретение компетенции в использовании научных понятий и методов.

Различные научные сообщества конкурируют между собой за признание истинности отстаиваемой ими парадигмы. Т. Кун считает, что победа какой-либо парадигмы определяется факторами скорее социально-психологическими, нежели когнитивными. В доказательство своей правоты Т. Кун приводит слова известного физика Макса Планка: «Новая научная истина прокладывает себе дорогу к триумфу не посредством убеждения оппонентов и принуждения их видеть мир в новом свете, но скорее потому, что ее оппоненты рано или поздно умирают и вырастает *новое поколение*, которое привыкло к ней» [5].

Социологический подход Т. Куна имел свои ограничения: социальный аспект анализа науки охватывал лишь научное сообщество, оставляя без внимания более широкий социокультурный контекст развития науки.

Между тем, наука испытывает влияние процессов, происходящих в обществе и культуре, и сама по мере своего исторического развития оказывает все более мощное влияние на социокультурную реальность. В силу этого правомерно рассматривать науку как социальный институт. Понятие социального института включает в себя совокупность учреждений, институций, норм, ценностей, устойчивых форм отношений между людьми, обладающих мировоззренческим единством и взаимодействующих с другими социальными институтами. Применительно к науке это означает наличие: научных учреждений, специфических форм деятельности, обеспечивающих достижение главной цели науки – получение истинного знания о мире, системы научной информации, научных сообществ и школ, и, наконец, этоса науки.

Для того чтобы наука сформировалась в социальный институт, необходимы следующие условия:

- 1) наука должна стать значимой инстанцией в решении вопросов мировоззренческого характера;
- 2) научные знания должны стать основой содержания существующей в обществе системы образования;
- 3) необходимо наличие каналов трансляции научного знания в рамках как самой науки, так и в общества в целом. В первом случае – это создание профессиональных научных сообществ, научные публикации, во втором – упомянутая выше система общего образования, а также средства массовой информации;
- 4) занятия наукой должны стать в глазах общества достойной и уважаемой сферой деятельности.

Предпосылки для формирования науки как социального института возникают с началом Нового времени. Главная из них – рост масштабов человеческой деятельности по изучению и преобразованию природы. Начало процесса институализации науки – XVII в., когда появляются первые сообщества ученых и оформляется статус науки как деятельности, высоко ценимой в обществе. В это время в Европе складывается так называемая «Республика ученых» – коммуникация между учеными по поводу научных идей и открытий, осуществляемая в основном в форме обмена письменными посланиями, но также и в форме неформальных встреч. Координацию научной коммуникации осуществлял Генеральный секретарь ученой Европы французский математик, физик и фило-

соф Марен Мерсенн (1588–1648). Корреспонденция Мерсенна за период с 1617 по 1648 г., изданная в XX в., насчитывает 17 томов. Адресатами Мерсенна были Т. Гоббс, Э. Торричелли, Я.А. Коменский, Р. Декарт, Г. Галилей, П. Гассенди, Х. Гюйгенс и другие известные мыслители того времени. Кроме переписки, ученый организовывал неформальные научные собрания («четверги Мерсенна»). Деятельность Мерсенна, по сути, выполняла функции еще не существовавшей в то время научной периодики и во многом предвосхитила открытие Парижской Академии наук.

Во второй половине XVII в. появляются первые официальные научные общества: в 1660 г. основано Лондонское королевское общество (первоначальное его название – «Коллегия для развития физико-математического экспериментального знания»), в 1666 г. открыта Парижская Академия наук, находившаяся под патронажем короля и получавшая государственные субсидии.

Дальнейший этап институализации науки связан с появлением дисциплинарных научных сообществ как отражением процесса дифференциации научного знания, а также научной периодики как института представления промежуточных результатов научных исследований в рамках отдельных дисциплинарных областей (с начала XIX в.). Так, были основаны медицинские (1803 г. – в Париже, 1805 г. – в Лондоне), географические (в 1821 г. – в Париже, в 1828 г. – в Берлине, в 1830 г. – в Лондоне, в 1845 г. – в России), химические (1841 г. – Парижское, 1841 г. – Лондонское, 1868 г. – Русское) и другие дисциплинарные научные общества.

Конец XIX – начало XX вв. характеризуется соединением науки и образования, общественным осознанием экономической эффективности науки и, в связи с этим, первыми формами интеграции науки и производства (речь о них пойдет ниже).

Таким образом, наука стала для европейской цивилизации важнейшим социальным институтом и неотъемлемой частью культуры.

У мыслителей XX в. отношение к науке как к одному из влиятельных социальных институтов двояко. Некоторые, например английский философ К. Поппер (1902–1994), считают, что наука способна решить все проблемы современного общества. Эта безусловная вера в науку как панацею от всех бед цивилизации, сложившаяся в традицию сциентистского либерализма, берет начало еще в первом позитивизме, у Д. Ст. Милля (1806–1873). Особенностью данной идеологии является прямое увязывание прогресса общества с развитием науки.

Другие мыслители, признавая за наукой право называться важнейшим социальным институтом и одной из центральных ценностей европейской культуры, не испытывают подобного оптимизма. Так, представители критической философии науки, философы Франкфуртской школы Т. Адорно, Г. Маркузе, М. Хоркхаймер, полагают, что наука – это культура «инструментального разума», то есть разума, который является только инструментом, средством для достижения любых, внешних по отношению к самой науке, целей. Таким образом, наука выносится за рамки сферы моральной ответственности, что является источником опасности для общества. Вопрос же о контроле общества над развитием науки слишком сложен, и всякие поспешные решения в этой сфере могут привести к большому ущербу, как для науки, так и для общества.

Несмотря на различия в оценках роли науки в общественном развитии К. Поппера и представителей Франкфуртской школы, этих мыслителей объединяет признание того факта, что для европейского человечества наука стала центральной ценностью культуры и авторитетом в решении большинства жизненных вопросов.

Однако в последние десятилетия XX в. активно заявило о себе направление мысли, получившее название антисциентизма, представители которого активно оспаривают право науки на доминирующее положение в обществе и культуре.

Наиболее резкие суждения принадлежат американскому философу П. Фейерабенду (1924–1994), в анализе науки, как и Т. Кун, уделявшему внимание, прежде всего, социальным факторам. Современная наука, по мнению Фейерабенда, – это наиболее агрессивный и наиболее догматический общественный институт, который по степени агрессивности и догматизма можно смело назвать религиозным институтом. Наука навязывает обществу свое видение мира, которое отнюдь не является видением реальности во всей ее полноте. Фейерабенд делает резкий вывод: наука представляет собой не опору для демократии, как полагал К. Поппер, а угрозу для нее, поэтому она должна быть отделена от государства и занять подобающее ей – равное, но не привилегированное – место среди других форм мировоззрения. Именно этого требует подлинный гуманизм.

Наука как вид человеческой деятельности

Формирование данного подхода во многом стало возможным благодаря процессу историзации науки, начавшемуся еще в XIX в. в связи с развитием эволюционных идей и утверждением их в различных науках (биологии, геологии, астрономии и др.). Идея развития заставила по-новому увидеть не только предмет науки, но и самого познающего

субъекта. Последний стал трактоваться не как внеисторический, трансцендентальный субъект, а как индивид, действующий в конкретных социокультурных обстоятельствах, осваивающий, трансформирующий и транслирующий существующие в различных подсистемах общественного бытия традиции. В качестве одной из таких подсистем можно рассматривать и науку.

В 1960–80-е гг. задачей исследователей, как за рубежом, так и в Советском Союзе (в это время в СССР сформировался ряд сильных науковедческих школ), стало выяснить, в чем состоит специфика науки как особого вида деятельности, каковы нормы, идеалы, способы этой деятельности и механизмы их трансформации. В рамках этого же подхода – и рассмотрение вопросов, касающихся закономерностей и механизмов научного творчества, природы научных открытий, соотношения внутринаучных и внешних (социальных) факторов развития науки и т. д.

Приведем примеры того, как исторически менялись нормы научного исследования, являющиеся неявными предпосылками деятельности ученых.

В античности знание считалось истинным, если представляло собой логически непротиворечивую систему утверждений, выведенных с помощью дедукции из посылок, принимаемых без доказательств (аксиом). Аксиоматико-дедуктивные построения для доказательства своих идей широко использовали пифагорейцы и Платон.

В эпоху Средневековья ученые различали два рода знания: правильное, прошедшее экспериментальную проверку; и истинное – высшее знание, получаемое посредством анализа символического знания (знания, устанавливающего связь земного, физического мира и сверхчувственной реальности). Вследствие этого «при обосновании знания в средневековой науке ссылки на опыт как на доказательство соответствия знания свойствам вещей означали выявление только одного из смыслов вещи, причем далеко не главного смысла» [6].

Со становлением европейской науки в XVII–XVIII вв. главным критерием истинности теорий становится эксперимент. Начиная с этого времени и по сей день эксперимент остается основной нормой доказательства и обоснования знания в естественных науках.

Одним из наиболее дискутируемых в философии науки последней трети XX в. стал вопрос о социокультурной детерминации научного познания. Суть его такова: свободны ли ученые в своей деятельности по добыванию нового знания от социокультурного контекста, а если нет, то какова степень влияния данного контекста на особенности осуществления и результаты этой деятельности?

В том, что наука погружена в социальный контекст, были убеждены исследователи еще в середине XX в. (Т. Кун, К. Мангейм, В. Штарк). Однако, в конце 70-х – начале 80-х гг. новое поколение исследователей – историки и социологи науки Эдинбургского университета С. Барнс, Д. Блур, С. Шейпин и др. – выдвинуло так называемую «сильную программу» социологии познания. По мнению ученых, анализ науки не должен ограничиваться исследованием ее только как социального института: социальные факторы должны быть обнаружены в самом содержании знания (причем именно они, а не внутринаучные факторы, определяют логику развития науки).

Примером такого подхода к анализу науки является работа немецкого исследователя П. Формана «Веймарская культура, причинность и квантовая теория» (1971), в которой появление квантовомеханических концепций В. Гейзенберга и Э. Шредингера объясняется рядом социокультурных обстоятельств: поражением Германии в Первой мировой войне, пессимистическими настроениями в интеллектуальной среде, широким распространением в связи с этим философской концепции «философии жизни», основанной на принципе индетерминизма.

В рамках социологии познания также оформилось направление, получившее название «социальный конструктивизм» (Б. Латур, С. Вулгар). Согласно данной теории, научный факт – это результат соглашения между учеными. Французский социолог науки Б. Латур полагал, что такие соглашения можно трактовать как политические. Соответственно этому такие критерии, как экспериментальная подтверждаемость, эмпирическая очевидность, не оцениваются более как необходимые.

В противоположность исследователям, рассматривающим научную деятельность исключительно с точки зрения действия социокультурных факторов (их стали называть социологистами), другая группа исследователей (когнитивисты) – К. Поппер, И. Лакатос, Л. Лаудан, У. Ньютон-Смит, Дж. Агасси и др. – уверена в том, что социокультурные факторы необходимо рассматривать лишь как дополнительные, но не определяющие в научной деятельности.

Так, Л. Лаудан выдвинул принцип арациональности, согласно которому социокультурные факторы должны приниматься во внимание лишь в том случае, когда в деятельности ученого наблюдается явное отклонение от норм рациональности, действующих в науке на данном этапе (например, отход от научного объяснения некоторых феноменов (рождения нашей вселенной и т. д.) в пользу теологического). Таким образом, принцип арациональности задает границы применимости социологического подхода к научной деятельности.

Поскольку наука представляет собой разновидность человеческой деятельности, постольку к ней, как ко всякой деятельности, осуществляемой человеком, применима моральная оценка. Проблема моральной оценки науки не случайно вышла на первый план именно в XX столетии. Слишком много антигуманных деяний связано так или иначе с использованием научных открытий и даже напрямую с деятельностью ученых (негативная евгеника, изуверские эксперименты над людьми нацистских медиков и т. д.). Возможность моральной оценки науки влечет за собой, по мнению итальянского философа Э. Агацци, возможность и необходимость этического регулирования деятельности ученых. Философ убежден, что нормы такого регулирования должны быть результатом принятия ответственности – «ответственности научного сообщества по отношению к другим ценностям, присутствующим в обществе, и ответственности других общественных учреждений (экономических, политических, религиозных и др.) по отношению к правам науки» [7].

Социальные функции науки

Анализируя историческое развитие науки, можно заметить, что оно характеризуется постепенным приобретением наукой социальных функций как исторических конкретизаций ее главной цели – обеспечения общества объективным знанием о мире как условием успешной деятельности.

В отечественной науковедческой литературе принято выделять три группы социальных функций науки:

- 1) культурно-мировоззренческие;
- 2) функции науки как непосредственной производительной силы;
- 3) функции науки как социальной силы.

Рассмотрим эти функции более подробно.

Культурно-мировоззренческие функции

С самого своего возникновения в лоне общего философского знания о мире наука представляла собой качественно иной способ объяснения сущего, нежели миф и религия. Еще Аристотель разделял первых греческих мыслителей на «теологов» и «физиков». Если первые в своих построениях не шли дальше мифологического объяснения космоса, то вторые отказывались от мифологических образов и стремились дать рациональное объяснение сущего.

Уже в Древней Греции отказ философов от традиционных мифологических верований вызывал неприятие и преследование инакомыслящих со стороны ортодоксально настроенного большинства. Так, известный натурфилософ Анаксагор (V в. до н.э.) был изгнан из родного города и заочно приговорен к смерти за понимание солнца как огненной

массы, а отнюдь не мифологического божества Гелиоса. Согласно свидетельствам современников, философ предпочел умерить себя голодом, нежели отказаться от своих взглядов. Диоген Лаэртский приводит такие строки об Анаксагоре:

Некогда Солнце считал огнедышащей глыбой железной

И посему умереть должен был Анаксагор.

Спас его друг Перикл, но он со спокойствием духа,

Как настоящий мудрец, сам себя жизни лишил [8].

Последующие века развития европейской науки были ознаменованы острой борьбой научного и религиозного мировоззрения. В 1277 г. парижским епископом Этьеном Тампье были преданы осуждению 219 положений «Физики» – одного из главных трудов Аристотеля, несмотря на то, что для средневековой христианской философии и теологии этот философ был непререкаемым авторитетом. Причиной осуждения послужило то обстоятельство, что в данных положениях философский тезис о причинном и необходимом ходе вещей ограничивал всемогущество Творца. Епископ провозгласил: «Хотя невозможно по природе, чтобы существовал более чем один мир или чтобы существовала пустота, но Бог может достичь и того, и другого, если он так пожелает» [9].

В эпоху Возрождения и в Новое время церковь преследовала ученых, выдвигающих иную, нежели религиозная, картину мира. Ибн-Рушд (Аверроэс), Ибн-Сина (Авиценна), Г. Галилей, Дж. Бруно, Б. Спиноза и многие другие ученые и философы жестоко преследовались церковью. По обвинению инквизиции в 1600 г. итальянский мыслитель, последователь Николая Коперника, Дж. Бруно был сожжен на костре. Церковь не могла смириться с идеей Бруно о возможной множественности миров, высказанной им в труде «О бесконечности, вселенной и мирах» (1584).

В XX в. напряженность между научным и религиозным мировоззрением сохраняется, однако появляются и новые подходы к оценке отношений науки и религии, науки и мифа. Так, многие исследователи видят сходство теоретических конструктов науки и мифологии, полагая, что и теория, и миф «не поддаются редукции к данности фактического. Они не фактичны, но искусственны. Они суть то, что люди делают для того, чтобы прийти в контакт с реальностью, а не то, что они открывают в реальности. Они способы понимания реальности, а не наблюдения реальности» [10].

Таким образом, на границе тысячелетий научное мировоззрение утрачивает монопольное право на «истинное видение» реальности. Тем не менее, его значимость для практической деятельности человека

трудно переоценить. Кроме того, научный взгляд на мир предпочтительнее распространенных сегодня суеверий и мистики, не имеющих ничего общего с подлинными религией и мифологией и свидетельствующими лишь о несамостоятельном и некритическом сознании.

Наука как непосредственная производительная сила

Становление данной функции науки происходит в конце XIX – начале XX вв., когда развитие крупного промышленного производства в Северной Америке и передовых странах Европы поставило задачу перевода на научную основу как управления (тейлоризм в США и движение за научную организацию труда в России), так и производства. В это время лидирующие позиции приобретали в конкурентной борьбе те компании, которые использовали для его развития не столько экстенсивные факторы (наращивание мощностей, увеличение численности рабочих, капиталовложений и т. д.), сколько интенсивные – и в том числе применение на производстве научных разработок.

В 70–80-е гг. XIX в. такие фирмы стали создавать промышленные лаборатории. Первой считают лабораторию Т. Эдисона (1876, Нью-Йорк), впоследствии свои лаборатории создали такие крупные концерны, как английская «Левел Вравера», американская «Дженерал Моторс», немецкие «Хехст», «Байер» и др.

Открытие промышленных лабораторий знаменовало новый этап в развитии отношений науки и технологии. Если раньше эти сферы деятельности развивались параллельно, лишь изредка пересекаясь, то ныне их отношения можно охарактеризовать как интеграцию. Применение научных разработок на производстве стало важнейшим фактором развития как производства, так и самой науки.

Интеграция производства и науки явилась фактором дальнейшего упрочения связей науки и общества. Тот факт, что достижения науки столь зримо стали влиять на степень удовлетворения общественных потребностей, привел к увеличению государственных ассигнований на науку, к быстрому развитию технических наук и технического образования. Так, в конце XIX – начале XX вв. в России был открыт целый ряд технических высших учебных заведений: Санкт-Петербургский политехнический институт, Киевский политехнический институт, Томский Технологический институт, Московский институт инженеров путей сообщения, Екатеринославский горный институт, Уральский горный институт и др. [11]

Большую потребность в инженерных кадрах в это время испытывали не только государственные организации и учебные заведения, но и предприятия бурно развивавшихся отраслей (электротехника, нефтепе-

реработка и химическая промышленность, машиностроение, индустрия материалов, металло- и деревообработка и т. д.). Поэтому развитие технического образования стало результатом сложного государственно-общественно-частного взаимодействия [11].

В обществе стал формироваться новый класс людей – техническая интеллигенция. В России инженеры были не только специалистами в своем деле – им была присуща высокая общая и гуманитарная культура. Русский инженер П.К. Энгельмейер писал работы по разным вопросам развития техники и технического знания на английской, немецком, французском языках. Он стал основателем в России нового направления философской мысли – философии техники, призванной исследовать роль и место техники в человеческой культуре.

Важным следствием сближения науки и производства стало выделение в структуре научного знания таких его форм, как фундаментальное и прикладное знание. Целью фундаментальных исследований является получение истинного знания о мире, в то время как прикладные направлены на поиски способов решения практических задач. Прикладная наука призвана решать проблемы сегодняшнего дня или ближайшего будущего, результаты же фундаментальных исследований довольно часто получают практическое применение лишь в отдаленном будущем.

Интенсивное развитие прикладной науки, вызванное необходимостью ускоренного роста передовых отраслей промышленности и получения конкурентных преимуществ не только в межфирменной конкуренции, но и в борьбе государств за право называться сверхдержавами, начинается во время Второй мировой войны и продолжается в настоящее время. Это развитие поставило перед учеными и философами важную проблему: не приведет ли оно в будущем к исчезновению фундаментальной науки? В пользу такого предположения говорит многое: все большее удорожание фундаментальных исследований; преимущественное финансирование тех проектов, которые могут принести отдачу в ближайшем будущем; наконец, изменение организации самой науки – из объектно-ориентированной (то есть изучающей определенную грань реальности) она превращается в XX в. в проблемно-ориентированную (направленную на решение проблем, и эти проблемы чаще всего вызваны необходимостью обеспечить определенные общественные потребности).

Признавая значимость приведенных аргументов, стоит все же высказать надежду на сохранение в структуре науки фундаментального уровня. Именно фундаментальная наука задает определенный горизонт понимания реальности, создает концептуальное поле, в рамках которого на определенном этапе человеческого развития формируется наука при-

кладная. Необходимо понимать, что постепенное сужение и исчезновение этого поля приведет к плачевным последствиям и для прикладных исследований.

Середину XX в. характеризуют как время начала научно-технической революции, для которой характерны: резкое возрастание интеграции науки и производства, рост государственного финансирования научных исследований (например, в США в 50–60е гг. ассигнования на науку удваивались каждые 7 лет), превращение науки в важнейшую отрасль народного хозяйства, обеспечивающую прогресс во многих других его отраслях.

Особенностью современного этапа интеграции науки и производства является формирование и реализация государствами научно-технической политики, целью которой является создание благоприятных условий для развития научно-технического прогресса и удовлетворение, за счет этого, растущих потребностей общества. Государство вырабатывает приоритеты научно-технического развития и направляет ресурсы на ключевые направления.

Важной характеристикой научно-технического развития на современном этапе является кооперация различных его субъектов. Получение высокотехнологичного, наукоемкого продукта становится возможным лишь благодаря совместной работе предприятий различных отраслей на этапах от создания необходимых материалов до сборки готового изделия.

Концентрация ресурсов и кооперация являются основополагающими принципами реализации национальных исследовательских программ, ставших для развитых стран основной формой научно-технического развития. В конце XX в. такие программы часто переступают национальные границы и становятся международными, как, например, программа «Геном человека» или программа создания адронного коллайдера.

Распространенной формой деятельности в названной сфере является и создание региональных научно-технических комплексов, концентрирующих в одном месте финансовые ресурсы, современное оборудование, высококлассных специалистов (Силиконовая долина в США, район Цукубы в Японии, зона Аахена в ФРГ и др.). Создание в России фонда «Сколково» – это попытка движения по подобному пути.

Развитие научно-технического прогресса ставит перед обществом ряд серьезных проблем: влияние НТП на состояние окружающей среды, этические проблемы в связи с испытаниями и практическим использованием результатов научных разработок (в частности, в области биотехнологий), проблема сбалансированности развития научно-техни-

ческого комплекса и других ненаукоемких отраслей народного хозяйства и т. д. От решения этих проблем зависит не только благополучие общества, но и его будущее.

Наука как социальная сила

Упрочение культурно-мировоззренческой функции науки и ее функции как непосредственной производительной силы обусловило превращение науки в мощную социальную силу, оказывающую много-стороннее воздействие на происходящие в обществе процессы. Этот факт нашел отражение в появлении в 30-х гг. XX в. термина «технократия» (от греч. *techno* – ремесло, мастерство и *kratos* – власть), буквально означающий «правление техников». Появление данного термина демонстрирует резко возросшую роль знания (прежде всего, технического, но затем и знания как такового) в общественном развитии и стремление части общества использовать это знание в процессах принятия решений на всех уровнях.

В начале 30-х гг. появляется идея технократического правления, основанная на вере в то, что специалисты с помощью точных и надежных научных методов смогут решать проблемы народного хозяйства более эффективно, чем политики. Ярким примером такой веры была социальная утопия американца Т. Веблена, сформулированная им в работе «Инженеры и система цен» еще в 1921 г. Веблен создал образ общества, построенного на технократических принципах и представляющего собой совершенный механизм, в котором ученые – это бескорыстные служители прогресса, а система рационального управления сменила систему частной собственности.

В 1950–1960-е гг. близкие по духу идеи развивали А. Берл, А. Фриш, в 1970-е – Дж.К. Голбрейт («Новое индустриальное общество» (1969), «Экономические теории и цели общества» (1976). Голбрейт ввел понятие техноструктуры – иерархической организации людей, владеющих техническим знанием, от рядовых техников до директоров компаний. По Голбрейту, техноструктура является «носителем коллективного разума и коллективных решений». Похожие идеи высказывали в разное время американские социологи Дж. Бернхем в концепции «революции управляющих» и Д. Белл («революция учёных»). Если Бернхем видел новый класс в организаторах – управляющих, менеджерах, которые, в отличие от капиталистов, осуществляют свою деятельность в интересах всего общества («Революция менеджеров», 1941), то Белл подчеркивал роль ученых и научного знания, что характеризует, по его мнению, новую фазу социального развития – постиндустриальное общество («Грядущее постиндустриальное общество», 1973).

Однако технократизм как стиль мышления и практика управления подвергался критике многими учеными и практиками. Так, известный австрийский экономист А. Хайек полагал, что уверенность большей части общества в «усиливающейся власти прогноза и контроля» основана на ложном утверждении, что научный метод – это не разработка собственно научных процедур, а лишь применение хорошо отработанных техник. «Ситуация выглядит так, будто средствами науки овладеть намного легче, чем научиться мыслить о том, какие проблемы стоят перед нами и как приблизить их решение» [12].

Одной из существенных черт науки является ее способность к прогнозированию. Наука перестанет быть наукой, если не будет давать обоснованных прогнозов развития физических и социальных процессов. Но и прогнозирование – прежде всего речь идет о социально-экономических прогнозах – должно, по мнению Хайека, учитывать, что «часто все, что мы можем предсказать – ряд абстрактных характеристик определенного образца (pattern), который выявляет соотношение между разного рода элементами, причем относительно них у нас имеются весьма приблизительные знания» [13]. Ученый высказывает сомнения в том, что измеримые величины способны дать целостное понимание социальных процессов.

Эти размышления приводят к постановке более широкой проблемы – проблемы границ редуционизма как в самой науке, так и в общественной практике, когда методы решения различных проблем общественной жизни сводятся к заимствованным из точных наук методам измерения, анализа и объяснения.

В конце XX в. в широких общественных кругах формируется понимание ограниченности идеологии технократизма и намечается движение к новой, герменевтической, рациональности, которая должна вступить в отношения взаимодополнения с рациональностью естествознания и технических наук. В это время появляется также концепция системной рациональности (В. Бюль), требующей проведения не только технической, но и гуманитарной экспертизы любых общественных инноваций.

Постепенно на смену идеологии технократии даже в ее усовершенствованной, по сравнению с 1930–60-ми гг., форме приходит концепция экспертократии. Основанием для ее появления стало то, что, начиная с середины XX в. – времени начала научно-технической революции – большинство крупных проектов – сначала технико-технологических, а затем и социально-экономических и политических, стали проходить научную экспертизу.

В качестве экспертов авторам концепции (в частности, американскому социологу неомарксистской ориентации А. Гоулднеру) видятся уже не столько технические специалисты, сколько социогуманитарная интеллигенция. Ее преимуществом является обладание не только глубокими профессиональными знаниями, но и таким важным, по мнению автора, качеством, как «культура критического дискурса» («Диалектика идеологии и технологии» (1976), «Будущее интеллигенции и становление нового класса» (1979).

Крайняя необходимость такой культуры в современном обществе диктуется открытой гуманитарной наукой XX в. (М. Вебер, М. Фуко, Т. Адорно и др.), всеобщностью феноменов идеологии и власти. В любом обществе влиятельные социальные группы ведут борьбу за различные ресурсы (а в конечном итоге за власть, поскольку власть означает контроль над ресурсами, в частности над знанием). Эта борьба, как показывает в своих работах один из ведущих представителей Франкфуртской критической школы Т. Адорно («Диалектика Просвещения», «Жаргон подлинности. О немецкой идеологии» и др.), всегда облекается господствующими классами в идеологически привлекательные формы. Естественно, что далеко не все члены общества способны распознавать эти изощренные стратегии. В таком случае, по мнению Гоулдмана, именно эксперты способны выполнить социально-критическую функцию, пытаясь, в числе прочего, минимизировать для общества риски принимаемых политиками решений.

Однако концепция экспертократии в таком ее виде оставляет открытым вопрос: насколько объективными в своих оценках и заключениях будут эксперты, и, шире – возможна ли объективность как таковая в насковозь пронизанном идеологемами обществе?

Список литературы

1. Ильин В.В. Классика–неклассика–неонеклассика: три эпохи в развитии науки // Вестник МГУ (Философия). – 1993. – № 2. – С. 16
2. Декарт Р. Избранные произведения. – М, 1950. – С. 79–82.
3. Аналитическая философия: избранные тексты / сост. А.А. Грязнов. – М.: МГУ, 1993. – С. 33–34.
4. Там же. – С. 196–197.
5. Степин В.С. Теоретическое знание. – М., 2000. – С. 246
6. Агацци Э. Почему у науки есть и этические измерения? // Вопросы философии. – 2009. – № 10. – С. 7

7. Фрагменты ранних греческих философов. Ч. I. От эпических теокосмогоний до возникновения атомистики. – М.: Наука, 1989. – С. 507
8. Цит. по: Гайденоко П.П. Западно-европейская наука в средние века. – М, 1989. – С. 217
9. Богомолов А.С. Наука и иные формы рациональности // Вопросы философии. – 1979. – № 4. – С. 112
10. Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы // Высшее образование в России. – 2012. – № 1. – С. 127
11. Там же. – С. 128
12. Хайек Ф. Претензии знания // Вопросы философии. – 2003. – № 1. – С. 173

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Каковы основные характеристики науки как социального института и вида человеческой деятельности?
2. Какую роль в развитии науки играют социокультурные факторы?
3. Охарактеризуйте современный этап научно-технического развития.
4. В чем заключается сила и ограниченность технократии?

Текст для самостоятельной работы

Шредингер Э. Значение красоты в точной науке // Шаги за горизонт. – М.: Прогресс, 1987. – С. 267–282.

Вопросы к тексту

1. *Какую роль выполняет эстетика в науке и в искусстве?*
2. *Каковы принципы взаимосвязи эстетики и науки?*

Когда на собрании Академии изящных искусств берет слово представитель естественной науки, вряд ли он осмелится высказывать свое мнение по вопросам искусства, ведь сфера его собственных занятий далека от искусства. Что он, пожалуй, посмеет затронуть, так это проблему красоты. Конечно, эпитет «прекрасное» применяется для характеристики произведений искусства, тем не менее прекрасное далеко не ограничивается сферой действия искусства и, несомненно, охватывает также и другие области духовной жизни. И красота природы отражается в красоте наук о природе.

Мы, вероятно, поступим правильно, если для начала, не пытаясь давать какого бы то ни было философского анализа понятия «прекрасное», просто зададимся вопросом, где в сфере точных наук может нам встретиться прекрасное. Быть может, я должен начать с одного личного переживания. Когда я был мальчиком и посещал здесь, в Мюнхене, младшие классы Максимилиановой гимназии, меня интересовали числа. Мне доставляло удовольствие изучать их свойства, узнавать, например, являются ли простыми или нет, исследовать, нельзя ли представить их, скажем, как сумму квадратов или же, наконец, доказывать, что простых чисел должно быть бесконечно много. А так как мой отец считал знание латыни гораздо более важным,

чем занятия с числами, он принес мне однажды из государственной библиотеки трактат математика Кронекера, написанный по-латыни. Свойства целых чисел были в этом трактате связаны с геометрической проблемой деления круга на определенное число равных частей. Я не знаю, как мой отец попал именно на это исследование середины прошлого столетия, но изучение трактата Кронекера произвело на меня сильное впечатление. То обстоятельство, что проблема деления круга – простейшие формы которой мы знали со школьной скамьи – позволяет кое-что узнать о предметах совершенно иного рода, относящихся к элементарной теории чисел, вызвало во мне живейшее ощущение прекрасного. Пожалуй, уже в то время где-то вдали мелькнул вопрос, а существуют ли целые числа и геометрические фигуры, то есть существуют ли они вне человеческого ума, или же они созданы этим умом как орудия для постижения мира. В то время, однако, я еще был не в состоянии размышлять над проблемами такого рода. Бесспорным было лишь впечатление чего-то очень красивого. Оно не нуждалось ни в обосновании, ни в объяснении.

Но что же было здесь красиво? Уже в античности существовали две дефиниции красоты, в известном смысле противоположные друг другу. Контroversа между этими дефинициями играла большую роль в особенности в эпоху Ренессанса. Одна определяла красоту как правильное согласование частей друг с другом и с целым. Другая, восходящая к Плотину, обходится вовсе без упоминания частей и называет красотой вечное сияние «Единого», просвечивающего в материальном явлении. Говоря о математике, мы должны будем прежде всего держаться первой дефиниции. Частями являются в данном случае свойства целых чисел, законы геометрических построений, а целым – очевидно, лежащая в их основе система математических аксиом, охватывающая арифметику и геометрию и обеспечивающая своей непротиворечивостью их единство. Мы видим, что отдельные части целого согласуются друг с другом, что они действительно складываются в эту целостность, и без особых размышлений осознаем завершенность и простоту этой системы аксиом как нечто прекрасное. Красота, стало быть, имеет отношение к древнейшей проблеме «единого» и «многого», которая находилась в центре ранней греческой философии и была тогда тесно связана с проблемой бытия и становления.

Поскольку именно здесь лежат корни точного естествознания, будет полезно обрисовать хотя бы в общих чертах основные направления мысли той ранней эпохи. Начало греческой натурфилософии составляет вопрос о первопринципе, который может сделать понятным пестрое многообразие явлений. Знаменитый ответ Фалеса – «вода есть материальная первооснова всех вещей», – сколь бы странным он нам ни казался, содержит, согласно Ницше, три основных философских требования, важность которых становилась все более ясной по мере дальнейшего развития. Требования эти заключались в том, во-первых, что следует искать подобный единый первопринцип, во-вторых, что отвечать надо только рационально, то есть без ссылок на миф, наконец, в-третьих, что материальная сторона мира должна здесь играть решающую роль. В основе этих требований лежит убеждение – естественно, невысказанное, – что понимать означает всегда только одно: познавать взаимосвязи, то есть черты и признаки родства.

Но если такая единая первооснова всех вещей существует, со всей неизбежностью встает вопрос – и в этом состоял следующий шаг в развитии мысли, – как же в таком случае можно, исходя из такой первоосновы, понять изменение. Знаменитый парадокс Парменида позволяет в особенности ясно осознать существующую здесь

трудность. Лишь сущее есть, не-сущего нет. Если же есть только сущее, вне сущего не может быть ничего такого, что расчленило бы это сущее и могло бы послужить поводом к изменениям. А это значит, что сущее следовало понимать как вечное, однородное и беспредельное в пространстве и времени. Переживаемые же нами изменения можно было соответственно считать просто видимостью.

Греческая мысль не могла долго задерживаться на этом парадоксе. Вечная изменчивость явлений была непосредственной данностью, требовалось объяснить ее. Пытаясь преодолеть эту трудность, разные философы двинулись разными путями. Один путь – к атомистическому учению Демокрита. Наряду с сущим может существовать и не-сущее как возможность, а именно как возможность движения и формы, то есть как пустое пространство. Сущее многократно повторимо – так возникает картина атомов в пустом пространстве, картина, которая впоследствии составила основание естественной науки и в этом качестве оказалась невероятно плодотворной. Здесь, впрочем, мы не будем далее распространяться об этом пути. Нам важно подробнее описать другой путь, приведший к идеям Платона. Он подводит нас непосредственно к проблеме прекрасного.

Начало этого пути – в школе Пифагора. Здесь, по-видимому, возникла мысль, что математика, математический порядок является тем первопринципом, на основании которого может стать понятным все многообразие явлений. О самом Пифагоре известно не так уж много. Кружок его учеников представлял собою, скорее всего, религиозную секту. Пифагору можно с достоверностью приписать только учение о переселении душ и установление некоторых религиозно-нравственных заповедей и запретов. Но в пифагорейском кружке большую роль играло занятие музыкой и математикой – что и стало впоследствии решающим моментом. С этими занятиями, наверное, было связано знаменитое открытие Пифагора: колеблющиеся струны производят при одинаковом натяжении гармоническое созвучие в том случае, когда их длины находятся друг к другу в простом рациональном отношении. То что, математическая структура, а именно рациональное отношение чисел, является источником гармонии, было, безусловно, одним из наиболее плодотворных открытий, сделанных в истории человечества вообще. Гармоническое согласие двух струн создает прекрасный звук. Из-за беспокойства, связанного с неразрешенностью звука, человеческое ухо воспринимает диссонанс как помеху, консонанс же, гармонический покой – как нечто прекрасное. Тем самым математическое отношение оказывалось источником прекрасного.

Красота, гласит одно из античных определений, – это правильное согласование частей друг с другом и с целым. В данном случае части – это отдельные тоны, целое – гармонический звук. Математическое отношение способно сочетать две первоначально независимые части в нечто целое и тем самым создать красоту. Именно в силу этого открытия в пифагорейском учении совершился прорыв к новым формам мышления. Оно привело к тому, что первоосновой всего сущего стало считаться уже не чувственно воспринимаемое вещество вроде воды Фалеса, а идеальный принцип формы. Так была высказана фундаментальная идея, составившая позднее основу всех точных наук. Аристотель в «Метафизике» говорит о пифагорейцах: «Первоначально они занимались математикой, двинули ее вперед и, воспитавшись в ней, считали математические начала началами всего сущего... Увидев в числах свойства и причины гармонии, поскольку все другое казалось им по всей

своей природе подражающим числам, а числа – первым во всей природе, они сочли элементы чисел элементами всех вещей, а весь космос – гармонией и числом».

Итак, для понимания пестрого многообразия явлений следовало найти в нем единый формальный принцип, выразимый на языке математики. В результате обнаруживается тесная связь между понятным и прекрасным. Ведь если в прекрасном видеть согласие частей друг с другом и с целым и если, с другой стороны, та же формальная взаимосвязь впервые делает возможным какое бы то ни было понимание вообще, переживание прекрасного почти отождествляется с переживанием понятой или хотя бы предугадываемой взаимосвязи.

Следующий шаг на этом пути был сделан Платоном в сформулированном им учении об идеях. Несовременным образованиям телесного, чувственно воспринимаемого мира Платон противопоставляет совершенные математические формы, например несовершенным круговым орбитам звезд – совершенную, математически определенную окружность. Материальные вещи суть отображения, тени подлинных идеальных образов. И эти идеальные образы *действительны* постольку – так могли бы мы сегодня попытаться развить платоновскую мысль, – поскольку они *действуют* в материальных вещах. Платон, стало быть, со всей ясностью различает здесь телесное, доступное чувственному восприятию бытие и чисто идеальное бытие, постижимое не чувствами, а только духовными актами. Но само это идеальное бытие вовсе не создается человеческим мышлением и не нуждается в нем. Напротив, оно и есть подлинное бытие, которое лишь копируется и телесным миром, и человеческим мышлением. Уже само наименование – «идеи» – показывает, что их уразумение человеком представляет собой скорее художественное созерцание, полуосознанное предвосхищение, нежели рассудочное познание. Это припоминание форм, которые укоренились в душе еще до ее земного существования. В центре стоит идея прекрасного и благого, в которой становится зримым божественное и при виде которой у души вырастают крылья. В одном месте «Федра» говорится, что душа ужасается и трепещет при виде прекрасного, ибо чувствует, как в ней пробуждается нечто, не вложенное в нее извне, через органы чувств, а всегда уже таившееся в неосознанных ее глубинах.

Вернемся, однако, к проблеме понимания, а тем самым – к естественным наукам. Пестрое многообразие явлений может быть понято потому, говорят Пифагор и Платон, что в основе его лежит единый, доступный математическому описанию принцип формы. По сути дела, здесь уже предвосхищена вся программа современного точного естествознания. В древности, однако, она не могла быть осуществлена, потому что почти полностью отсутствовало эмпирическое знание деталей природных процессов.

Первая попытка заняться также и этими деталями была, как известно, принята в философии Аристотеля. Но колоссальное обилие частных, сразу же открывающееся наблюдательному взору естествоиспытателя, при полном отсутствии какой бы то ни было точки зрения, которая позволила бы распознать здесь некий порядок, заставило отказаться от искомых Пифагором и Платоном единых формальных принципов и выдвинуть на первый план описание частных. Так уже в ту эпоху обнаружилось противоречие, сохраняющееся и поныне, например, в споре между экспериментальной и теоретической физикой, – противоречие между эмпириком, который в процессе тщательной и добросовестной обработки мелочей впервые создает предпосылки для понимания природы, и теоретиком, конструиру-

ющим математические образы, в соответствии с которыми он стремится упорядочить и понять природу. Эти математические образы оказываются истинными идеями, лежащими в основе природных событий, не только потому, что они правильно описывают опыт, но также и прежде всего в силу своей простоты и красоты. Уже Аристотель говорил о пифагорейцах критически, как эмпирик. Они, утверждал он, «не ищут объяснений и теорий для фактов, а изыскивают факты для заранее известных теорий и излюбленных ими мнений, как бы соучаствуя в построении Вселенной». Оглядываясь на историю точного естествознания, можно, пожалуй, утверждать, что правильное описание явлений природы сложилось в напряженной противоположности обоих подходов. Чистая математическая спекуляция бесплодна, если в своей игре со всевозможными формами она не находит пути назад, к тем весьма немногим формам, из которых реально построена природа. Но и чистая эмпирия бесплодна, поскольку бесконечные, лишённые внутренней связи таблицы в конечном счете душат ее. Решающее продвижение вперед может быть результатом только напряженного взаимодействия между обилием фактических данных и математическими формами, потенциально им соответствующими.

Но античность не смогла выдержать этого напряжения, и оба пути – к пониманию и к прекрасному – надолго разошлись. Значение прекрасного для понимания природы стало вновь очевидно лишь после того, как в начале Нового времени от Аристотеля опять обратились к Платону. И только благодаря этому повороту открылась вся плодотворность пифагорейско-платоновского образа мыслей.

С предельной ясностью это показывают приписываемые Галилею знаменитые опыты с падением тел на «падающей» башне в Пизе. Не обращая внимания на авторитет Аристотеля, Галилей начал с тщательных наблюдений, однако, следуя учению Пифагора и Платона, он пытался найти математические формы, соответствующие эмпирически полученным фактам, и таким образом установил свои законы падения. Но чтобы распознать в явлениях красоту математических форм, он должен был – и это весьма существенно – идеализировать факты или же, как критически выразился бы Аристотель, исказить их. Аристотель учил, что все движущиеся тела, если на них не действуют внешние силы, в конце концов приходят в состояния покоя, и это соответствовало обыденному опыту. Галилей утверждает, напротив, что в отсутствии внешних сил тела сохраняют состояние равномерного движения. Галилей мог отважиться на подобное искажение фактов, сославшись на то, что движущимся телам всегда оказывает сопротивление трение и в действительности движение длится тем большее время, чем лучше удастся изолировать его от действия силы трения. Искажая и идеализируя таким способом факты, он получил простой математический закон, и это было началом точного естествознания Нового времени.

Несколькими годами позже Кеплеру в результате тщательных наблюдений над траекториями движения планет удалось открыть новые математические формы и сформулировать три знаменитых кеплеровских закона. Сколь близкими себе ощущал Кеплер в процессе этих открытий древние пути пифагорейской мысли, до какой степени руководствовался он в своих формулировках красотой открывшихся взаимосвязей, следует уже из того, что он сравнивал вращение планет вокруг Солнца с колебаниями струны и говорил о гармоническом созвучии их орбит, о гармонии сфер. Об этом свидетельствует, наконец, тот ликующий гимн, которым он разражается в заключительных строках своего труда о гармонии мира: «Благодарю тебя, Господи, творец наш, за то, что ты дал мне созерцать красоту творения рук твоих».

Кеплера глубоко поразило то, что он натолкнулся здесь на взаимосвязь, в полном смысле слова центральную, не выдуманную человеком, исполненную наивысшей красоты, – взаимосвязь, познать которую впервые было предопределено именно ему. Несколько десятилетий спустя Исаак Ньютон в Англии полностью раскрыл эту взаимосвязь и детально описал ее в своем великом произведении «*Philosophiae naturalis principia mathematica*». Тем самым путь точного естествознания был предначертан почти на два столетия вперед.

Но идет ли здесь речь только о познании или также и о прекрасном? А если и о прекрасном, то какую роль играло оно в раскрытии этой взаимосвязи? Вспомним снова античное определение: «Красота есть правильное согласование частей друг с другом и с целым». Нет нужды объяснять, что этот критерий в высшей степени подходит к такому стройному зданию, каковым является ньютоновская механика. Части суть отдельные механические процессы – как те, которые мы тщательно изолируем с помощью специальных устройств, так и те, которые протекают перед нами в пестрой игре явлений и не могут быть распутаны. А целое – единый формальный принцип, которому подчиняются эти процессы и который был зафиксирован Ньютоном в виде простой системы аксиом. Единство и простота – это, конечно, не одно и то же. Но тот факт, что в подобной теории многому противопоставляется единое, что многое в ней объединяется, уже сам по себе приводит к тому, что теория эта воспринимается нами одновременно и как простая, и как прекрасная.

Значение прекрасного для отыскания истины признавалось и особо отмечалось во все времена. Латинский девиз «*Simplex sigillum veri*» («Простота – печать истины») большими буквами начертан на физической аудитории Геттингенского университета как завет тем, кто хочет открыть новое. А другой девиз, «*Pulchritudo splendor veritatis*» («Красота – сияние истины»), можно понять также и в том смысле, что исследователь узнает истину прежде всего по этому сиянию, по излучаемому ею свечению.

Подобный проблеск великой взаимосвязи в истории точного естествознания еще дважды явился верным сигналом существенного прогресса. Я имею в виду два события в физике нашего столетия: возникновение теории относительности и квантовой теории. В обоих случаях после многолетних тщетных усилий обнаружилась взаимосвязь, хотя и весьма трудно представимая, но тем не менее по сути своей она представлялась таковой до самого последнего времени, и тогда запутанное нагромождение частных почти внезапно обрело упорядоченный вид. Завершенность и абстрактная красота этой взаимосвязи делали ее непосредственно убедительной – убедительной для всех тех, кто понимал ее абстрактный язык и мог изъясняться на нем.

Не будем, впрочем, проследивать дальше исторический ход событий, а спросим лучше напрямик: что здесь просвечивает? Как получается, что этот проблеск прекрасного в точном естествознании позволяет распознать великую взаимосвязь еще до ее детального понимания, до того, как она может быть рационально доказана? В чем заключается сила этого света и какое воздействие оказывает он на дальнейшее развитие науки?

Здесь в первую очередь следовало бы, наверное, вспомнить один феномен, который можно назвать развертыванием абстрактных структур. Его можно пояснить на примере теории чисел, о которой мы уже говорили вначале. Можно, впрочем, указать сходные процессы и в развитии искусства. Для математического обоснова-

ния арифметики, учения о числах, достаточно немногих простых аксиом, которые, собственно, всего лишь точно определяют, что значит считать. Тем не менее в этих немногих аксиомах уже заложена вся полнота форм, которые открывались сознанию математиков лишь в течение длительной истории, – учение о простых числах, о квадратичных вычетах, теория сравнимости и т. д. Можно сказать, что заложенные в числе абстрактные структуры зримо развернулись только в процессе развития математики, что они породили множество положений и зависимостей, которые составляют содержание сложной науки – теории чисел. Но сходным образом и в истоках художественного стиля, скажем в архитектуре, тоже лежат некоторые первичные простые формы, как, например, полукруг и квадрат в романской архитектуре. С течением времени из этих основных форм возникают новые, усложненные и измененные формы, которые, однако, можно считать как бы вариациями на ту же тему. В результате из основных структур развертывается новый образ, новый стиль строительного искусства. Возникает ощущение, что по этим исходным формам можно с самого начала судить о возможностях их дальнейшего развития. В противном случае было бы трудно понять то обстоятельство, что многие одаренные художники очень быстро решаются использовать эти новые возможности.

Подобное развертывание фундаментальных абстрактных структур, несомненно, имеет место и в перечисленных мною случаях из истории точного естествознания. Рост ньютоновской механики, развитие все новых и новых ее ответвлений продолжались до середины прошлого столетия. В нашем столетии мы пережили нечто подобное в теории относительности и квантовой механике, рост которых еще не закончен.

Как в науке, так и в искусстве этот процесс имеет, кроме того, еще и важную социальную и этическую сторону, потому что в нем может активно участвовать много людей. В средние века, когда строились кафедральные соборы, в их строительстве было занято много мастеров и ремесленников. Они преисполнены определенным представлением о красоте, заложенной в исходных формах, и задача их состояла в том, чтобы, действуя в духе этих форм, точно и тщательно выполнить свою работу. Подобным же образом в течение двух столетий после ньютоновского открытия задача многих математиков, физиков и техников состояла в том, чтобы решать ньютоновским методом отдельные механические проблемы, ставить эксперименты или разрабатывать технические применения, и здесь тоже постоянно требовалась предельная тщательность, чтобы достигнуть всего, что возможно, в рамках ньютоновской механики. Обобщая, можно, пожалуй, сказать, что основополагающие структуры, в данном случае ньютоновская механика, устанавливающие направляющие линии или даже ценностные масштабы, позволяющие объективно судить о том, хорошо или плохо была решена поставленная задача. Здесь выдвигаются точные требования; каждый, внося свой небольшой вклад, может содействовать достижению значительной цели, о ценности такого вклада можно судить объективно. Вот почему большой круг участвующих в этом процессе людей испытывают чувство удовлетворения. И вот почему также не следует недооценивать этического значения техники для нашего времени.

Например, развитие науки и техники привело к идее самолета. Каждый инженер, конструирующий отдельные узлы самолета, рабочий, который их изготавливает, знают, что в их работе важна предельная точность и тщательность, что от ее надежности зависит, быть может, даже жизнь многих людей. Поэтому они испытывают

чувство гордости от сознания хорошо исполненной работы и радуются вместе с нами, когда видят, что в самолете определенная техническая цель достигнута точно рассчитанными средствами. Красота, гласит уже не раз цитированное античное определение, есть правильное согласование частей друг с другом и с целым – и хороший самолет должен удовлетворять этому требованию.

Однако, говоря о разворачивании прекрасной первоструктуры, об этических ценностях и требованиях, открывающихся впоследствии, в процессе исторического развития, мы еще не ответили на ранее поставленный вопрос: что же просвечивает в этих структурах, что позволяет распознавать великую взаимосвязь еще до того, как она рационально понята во всех деталях? Мы тут с самого начала должны допустить, что и такое познание может оказаться обманчивым. Но что непосредственное познание существует, что существует тот испуг перед прекрасным, о котором говорит Платон в «Федре», – здесь, по-видимому, не может быть никаких сомнений.

Все размышлявшие над этим вопросом согласны, кажется, в том, что непосредственное познание не представляет собой результата дискурсивного, то есть рационального, мышления. Мне хочется привести здесь два высказывания, одно Кеплера, о котором мы уже говорили, а другое – относящееся к нашему времени, – цюрихского атомного физика Вольфганга Паули, который был дружен с психологом К.Г. Юнгом. Первый текст, из «Космической гармонии» Кеплера, гласит: «Способность души воспринимать и распознавать благородные пропорции чувственно данного и вещей, расположенных вне нее, следует причислять к низшим ее сферам. Она очень близка той способности, которая дает чувствам формальные схемы, или же еще более глубоко лежащей, стало быть чисто витальной, способности души, которая мыслит не дискурсивно, то есть не в умозаклчениях, как философы, и не пользуется продуманным методом, а потому свойственна не только людям, но и диким животным и доброй скотине... А теперь можно было бы спросить, отчего же эта душевная способность – не причастная к понятийному мышлению, а потому и не могущая иметь подлинного знания о гармонических соотношениях, – отчего она оказывается в состоянии познавать окружающий ее внешний мир. В самом деле, познавать – значит сравнивать воспринимаемое чувствами вовне с первообразами внутри и удостоверяться в согласии одного с другим. Прокл прекрасно выразил это в образе пробуждения от сна, а именно: как чувственно данные вещи внешнего мира приводят нам на память те, которые мы восприняли раньше, во сне, так и чувственно данные математические соотношения извлекают на свет те умопостигаемые первообразы, которые присутствуют внутри нас изначально, но теперь вспыхивают в душе со всей реальностью и жизненностью, тогда как прежде лишь смутно маячили в ней. Но как они попали в нее? Я отвечаю, – продолжает Кеплер, – все чистые идеи или первоформы гармонических отношений, подобные обсуждавшимся до сих пор, внутренне присущи тем, кто способен их постигать. Но они восприимлются душой вовсе не путем мышления в понятиях; скорее уж они происходят из чистого созерцания величин, как бы инстинктивного и врожденного индивиду, подобно тому, как формообразующему принципу растений врождено число лепестков или яблоку – число плодовых камер».

Так говорит Кеплер. Он указывает нам здесь на некие возможности, существующие уже в царстве животных и растений, на врожденные первообразы, позволяющие распознавать формы. В наше время такого рода возможности специально

исследовал Портманн. Он, к примеру, описывает определенный цветной узор, имеющийся в оперении птиц, который может иметь биологический смысл лишь в том случае, если он воспринимается другими птицами того же вида. Разумеется, способность воспринимать его будет поэтому столь же врожденной, как и сам узор. Можно здесь вспомнить и о пении птиц. Поначалу биологически требуется, видимо, всего лишь определенный акустический сигнал, помогающий, скажем, поиску партнера или понятный для него. Но по мере того, как непосредственно биологическая функция теряет свою силу, богатство форм может расширяться до художественной игры, исходная мелодическая структура может развернуться и стать песней, восхитительной и для такого далекого по виду существа, как человек. Способность распознавать игру этих форм должна быть, во всяком случае, врождена соответствующему виду птиц и явно не нуждается в дискурсивном рациональном мышлении. В качестве другого примера можно привести способность человека, вероятно врожденную, понимать некоторые из основных форм языка жестов и, к примеру, решать на этом основании, имеет ли другой человек по отношению к нему дружественные или враждебные намерения, – способность, имеющую величайшее значение для совместной жизни людей.

Мысли, подобные кеплеровским, высказаны в одной статье Вольфганга Паули. Он пишет: «Процесс познания природы, – так же, как счастливое чувство, испытываемое человеком в момент понимания, то есть при усвоении разумом нового знания, – основывается, по-видимому, на соответствии, совпадении предсуществующих внутренних образов человеческой души с внешними объектами и их поведением. Как известно, подобные взгляды на познание природы восходят к Платону и очень отчетливо высказаны Кеплером. Действительно, Кеплер говорит об идеях, предсуществующих в божественном уме и вложенных в человеческую душу, сотворенную, как образ божий. Эти первообразы, которые душа может воспринимать с помощью врожденного инстинкта, Кеплер называет архетипическими. Первообразы Кеплера во многом совпадают с введенными в современную психологию К.Г. Юнгом первичными образами, или архетипами, функционирующими как инстинкты представления. Современная психология, доказавшая, что всякий акт понимания представляет собою длительный процесс, который начинается в сфере бессознательного задолго до того, как содержание сознания может получить рациональную формулировку, снова привлекла внимание к предсознательной, архаической ступени познания. На этой ступени вместо ясных и отчетливых понятий существуют образы, насыщенные ярким эмоциональным содержанием, которые не мыслятся, а как бы наглядно созерцаются. Поскольку эти образы выражают нечто предчувствуемое, но еще не познанное, их в соответствии с введенным К.Г. Юнгом определением символа можно назвать символическими. В этом мире символических образов архетипы действуют как упорядочивающие операторы и формирующие факторы, образуя как раз искомый мост между чувственными восприятиями и идеями, а потому они составляют также и необходимое условие возникновения естественнонаучной теории. Следует, однако, избегать переноса этого априорного условия познания в сознание и связывания его с определенными идеями, поддающимися рациональной формулировке».

По ходу своего исследования Паули рассказывает о том, что Кеплера убедили в правильности коперниканской системы не отдельные результаты астрономических наблюдений; главным было соответствие коперниканской картины с архети-

пом, который К.Г. Юнг называет «мандалой» и который использовался и Кеплером как символ Святой Троицы. Бог находится в центре шара как перводвижущее, мир, в котором действует Сын, сравнивается с поверхностью шара, а Дух Святой соответствует лучам, исходящим из центральной точки к поверхности. Разумеется, этот первообраз по самой сути своей не может быть описан вполне рационально или хотя бы с известной наглядностью.

Но даже если подобные первообразы и привели Кеплера к убеждению в правильности коперниканской системы, все-таки решающей предпосылкой пригодности любой научной теории является ее способность выдержать эмпирическую проверку и рациональный анализ. Естественные науки находятся здесь в лучшем положении, чем искусство. В них действует бескомпромиссный и неумолимый критерий значимости, и ни одна работа не может избежать его. Коперниканская система, кеплеровы законы, ньютоновская механика столь широко и с такой высокой точностью оправдали себя при объяснении опытов и результатов наблюдений, а также в технике, что со времен «Principia» Ньютона в правильности их уже нельзя сомневаться. Тем не менее и здесь речь идет об идеализации, которую Платон считал необходимой, а Аристотель порицал.

Лишь примерно пятьдесят лет назад опыт атомной физики впервые со всей ясностью показал, что ньютоновская система понятий уже не годится для описания механики внутриатомных процессов. С тех пор как Планк в 1900 году открыл квант действия, в физике возникло замешательство. Старые правила, с помощью которых более двух столетий успешно описывали природу, в применении к новым данным теряли силу. Но и сами эти данные были внутренне противоречивы. Гипотеза, подтверждавшаяся в одном эксперименте, не оправдывалась в другом. Красота и завершенность старой физики казались разрушенными, а все попытки – зачастую расходившиеся друг с другом – уловить очертания нового типа взаимосвязи оставались безуспешными. Не знаю, допустимо ли сравнивать положение, в котором физика пребывала в течение двадцати пяти лет после открытия Планка – а я, будучи молодым студентом, успел еще захватить тот период, – с нынешним положением современного искусства, но должен признаться, что такое сравнение не раз приходило мне в голову. Неумение ответить на вопрос, как быть с озадачивающими явлениями, скорбь по утраченной связности, которая тем не менее все еще кажется такой убедительной, – все эти недостатки одинаково определяли лицо двух этих сфер и эпох при всем их различии. Речь идет, очевидно, о неизбежной промежуточной стадии, которую нельзя перескочить и которая подготавливает позднейшее развитие. Ибо всякое понимание, говорит Паули, есть длительный процесс, который начинается в сфере бессознательного задолго до того, как содержание сознания сможет получить рациональную формулировку. Архетипы играют роль искомым мостов между чувственными восприятиями и идеями.

Но в момент, когда открываются верные идеи, в душе того, кто их видит, разыгрывается совершенно неопиcуемый процесс высочайшей интенсивности. Испытывая испуг и удивление, о котором Платон говорит в «Федре», душа как бы припоминает нечто, чем она всегда уже бессознательно обладала. Кеплер говорит: «*Geometria est archetypus pulchritudinis mundi*». «Математика есть первообраз красоты мира» – пожалуй, именно так, несколько обобщая, можем мы перевести эту фразу. В атомной физике этот процесс совершился чуть менее пятидесяти лет назад и в совершенно новой ситуации вернул точное естествознание в состояние гармониче-

ской завершенности, которое казалось утраченным в течение четверти столетия. Я не вижу причины, почему нечто подобное не могло бы однажды произойти и в искусстве. В порядке предостережения следует, однако, добавить, что такого рода события нельзя создать, они должны произойти сами собой.

Я описал эту сторону точного естествознания, потому что она всего яснее позволяет увидеть родство науки и искусства, а также потому, что таким образом можно предупредить то заблуждение, будто в науке и технике дело идет только о точном наблюдении и о рациональном, дискурсивном мышлении. Хотя рациональное мышление и тщательное измерение входят в работу естествоиспытателя с той же неотъемлемостью, как молоток и зубило – в работу скульптора, но и там, и здесь это только орудия, а не содержание работы.

В заключение стоит, быть может, еще раз напомнить второе, восходящее к Плотину, определение понятия «красота», в котором речь уже не идет о частях и целом. «Красота – это свечение в материальном явлении вечного сияния единого». Для некоторых важных эпох в истории искусства это определение подходит лучше, чем первое, и часто такие эпохи влекут нас к себе. Но в наше время трудно говорить об этой стороне красоты, а правило держаться нравов того времени, в котором приходится жить, и молчать о том, о чем трудно говорить, – пожалуй, верно. Да, собственно говоря, оба определения не так уж далеки друг от друга. Удовольствуемся же первым, более трезвым определением красоты, имеющим безусловное отношение и к естественной науке, и сделаем вывод, что в точном естествознании, как и в искусстве, главный источник распространяемого света и ясности заключается в красоте.

Раздел 2. Методология научной деятельности

Глава 1. Формы и уровни научного познания

В самом широком смысле **методология** – это совокупность познавательных средств, методов, приемов, используемых в науке; область знания, изучающая средства, предпосылки и принципы организации познавательной и практически-преобразующей деятельности. Методология науки ориентирована на изучение научного знания, поскольку любое научное открытие имеет не только предметное, но и методологическое содержание, т. к. оно связано с критическим пересмотром существующего понятийного аппарата, предпосылок и подходов к интерпретации изучаемого материала. Делая объектом анализа ту деятельность, в ходе которой вырабатывается предметное знание, методология науки выступает как одна из форм самопознания и самосознания науки [1].

Методология науки является разделом теории научного познания (эпистемологии) и, как система формирования научного знания, основывается на объективных законах действительности.

Феномен человеческого познания

Познание представляет собой отражение объективной реальности в сознании человека. Традиционно в процессе познания принято выделять две ступени познавательного процесса, которые тесно связаны между собой: чувственно-эмоциональное (или эмпирическое) – 1-я ступень и рационально-логическое мышление (абстрактное) – 2-я ступень [2].

К первой ступени (чувственное познание) относятся такие формы человеческого мышления, как *ощущение, восприятие и представление*.

Начинается познавательный процесс с отражения окружающего мира органами чувств, дающих *непосредственное знание* о действительности. Осуществляя прямую связь с внешним миром, живое созерцание является источником всех наших знаний о мире.

Ощущение – это отражение отдельных, чувственно воспринимаемых свойств предметов материального мира. Именно благодаря ощущению человек получает первичную информацию о внешнем мире. Ощущения соответствуют структуре человеческих органов чувств.

В силу активной деятельности человеческого сознания информация, полученная через ощущения, превращается в целостный образ восприятия. В отличие от ощущения, на уровне *восприятия* формируется целостный образ предмета, который складывается в процессе отражения окружающей человека действительности органами чувств.

Более сложной формой чувственного познания является представление. *Представление* – это сохранившийся в сознании чувственный образ предмета, который воспринимался раньше. Если восприятие возникает лишь в результате непосредственного воздействия предмета на органы чувств, то представление имеется тогда, когда такое воздействие уже отсутствует.

Целостные чувственные образы восприятия в результате интенсивного взаимодействия человека с окружающей средой накапливаются в его сознании. Сохранение этих образов осуществляется через *память*. Именно благодаря памяти мы можем удерживать и воспроизводить в своем сознании целостный образ предмета даже тогда, когда он не дан нам непосредственно в ощущениях [3].

По сравнению с восприятием и ощущением, представление устойчиво и типично по своей образности. Представление – это уже не всецело чувственная форма познания. В некотором отношении оно уже является своеобразным выходом за пределы чувственного в область рационального мышления.

Представления могут быть не только образами предметов, существующих реально, часто они формируются на основе описания предметов, не существующих в действительности (Пегас, Кентавр, ведьмы, ангелы и т. д.). Такие представления образуются на основе ряда восприятий, являются их комбинацией, объединением в одно целое образов нескольких предметов действительности при помощи *воображения*.

Ощущение, восприятие и представление – *формы чувственного познания*. Но чувственное познание дает нам знание лишь о внешних свойствах предметов, об отдельных конкретных вещах. Такими знаниями человек ограничиться не может, так как с помощью этих форм отражения невозможно познать внутренние, существенные стороны вещей и явлений, законы их функционирования и развития. Человек стремится к обобщению восприятий и представлений, к проникновению в сущность вещей, к познанию их законов.

А это невозможно без абстрактного мышления, которое составляет вторую ступень познания действительности.

Абстракция – результат процесса абстрагирования, т. е. процесса отвлечения от свойств и связей объекта для выделения его общих или универсальных свойств в «чистом виде». Это один из механизмов познавательного процесса. При помощи абстрактного мышления, т. е. путем логической переработки чувственных данных, мы можем познавать то, чего не наблюдаем непосредственно.

Абстрактное (рациональное) мышление оперирует абстракциями и представляет собой обобщенное отражение мира.

Мышление человека – продукт не только биологической эволюции, это одновременно и продукт общественного развития. В отличие от чувственного познания мышление отражает внешний мир в абстракциях. Отвлекаясь от конкретного в вещах и явлениях, от их индивидуальных особенностей, абстрактное мышление способно обобщать множество однородных предметов, выделять наиболее важные свойства.

Основными формами *рационального (абстрактного) мышления* являются понятие, суждение и умозаключение.

Понятие – это мысль, которая обобщает объекты некоторого множества и выделяет это множество по отличительному для него признаку. Понятие выделяет какое-то интересующее нас множество предметов при помощи каких-то признаков.

Понятия могут быть сравнимыми и несравнимыми. *Сравнимые понятия* – это такие понятия, в содержании которых присутствует хотя бы один общий признак. *Несравнимые понятия* – это понятия, в содержании которых ни одного общего признака нет.

Сформулировав понятие, мы можем перейти к более сложной конструкции – суждению. Суждение говорит, что состояние мира таково, что данный признак присущ данному объекту или, наоборот, не присущ данному объекту. Однако мир не всегда отвечает нашим ожиданиям. Он может соответствовать или не соответствовать ситуации, описываемой в суждении, а это означает, что суждение может быть истинным или ложным. Суждение – это мысль, которая может быть охарактеризована как истинная или ложная.

Суждения подразделяются по своим качественным и количественным характеристикам. В зависимости от того, утверждается ли присущность предиката субъекту суждения, или отрицается, выделяют *утвердительные и отрицательные суждения*.

В зависимости от того, какое количество элементов выбранного множества предметов фигурирует в суждении (один элемент, несколько или все элементы данного множества), суждения могут подразделяться на *единичные, частные и общие*.

Единичными называются суждения, в которых нечто утверждается или отрицается об одном предмете.

Например: *Аристотель был учителем Александра Македонского.*

Суждения, в которых говорится о принадлежности или непринадлежности признака некоторым предметам определенного множества предметов, называются *частными*.

Например: *Некоторые русские философы являются учеными мирового значения.*

Общие суждения – это такие суждения, в которых выражается принадлежность или непринадлежность признака всему классу рассматриваемых предметов.

Пример: *Все люди пользуются равными правами.*

Конструкция, которая состоит из нескольких суждений, в которой последнее суждение выводится из предыдущих, называется *умозаключением*.

Мы помним, что суждение – это мысль. Следовательно, умозаключение – это последовательность мыслей. Мы переходим к исследованию более сложных объектов. До сих пор мы имели дело с отдельными мыслями, теперь перейдем к их последовательности.

Например:

Записка написана на японском или китайском языке.

Это – не китайский язык.

Следовательно, это – японский язык.

Мы видим, что здесь приведена последовательность из трех суждений, причем последнее суждение «*это – японский язык*» выводится из первых двух.

Умозаключение – это такая форма мышления, которая позволяет из одного или нескольких суждений вывести новое суждение, ранее не существовавшее.

Структура умозаключения такова:

1. Суждения, из которых выводится последнее суждение, – посылки.
2. Суждение, которое выводится из предыдущих суждений, – заключение.
3. Логическая связь между ними.

Третий элемент умозаключения явно в нашей речи не выражен, но именно он соединяет в мышлении все суждения в единое целое.

Исходя из характера логической связи между посылками можно выделить *дедуктивные и индуктивные умозаключения*.

Дедуктивные умозаключения (от лат. *deductio* – выведение) основаны при помощи такого способа формирования нового знания, как *дедукция*, которая предполагает движение мысли от общего к частному. В дедуктивных умозаключениях связь между посылками и заключением осуществляется таким образом, что при истинных посылках заключение тоже будет истинным.

Дедуктивное умозаключение, в котором из двух суждений выводится новое суждение, называется *простой категорический силлогизм*.

Пример:

Все люди смертны.

Сократ – человек.

Следовательно, Сократ – смертен.

Другие виды рассуждений не могут гарантировать истинности заключения с такой же степенью очевидности. Рассуждения от частного к общему отражают наш путь постижения мира и нас самих в нем. Общие утверждения возникают на пути обобщения частных, отражающих совокупность наших единичных опытных фактов. Такие рассуждения получили наименование *индуктивных* (от лат. *inductio* – наведение). Между посылками и заключением в этих умозаклучениях имеют место такие связи по формам, которые обеспечивают получение только правдоподобного заключения при истинных посылах. Посредством дедуктивных умозаклучений *выводят* некоторую мысль из других мыслей, а индуктивные умозаклучения лишь *наводят* на мысль.

Мы можем повысить степень вероятности индукции, если проанализируем в умозаклучении как можно большее число случаев, которые подтверждают полученный результат, при этом утверждений, которые вывод опровергают, не будет.

Выделяют следующие виды индукции:

Обобщающая индукция – это умозаклучение, в котором осуществляется переход от знания об отдельных предметах класса или о подклассе класса к знанию обо всех предметах класса или о классе в целом [4].

Схема для индуктивных умозаклучений:

Предмет S1 обладает свойством P.

Предмет S2 обладает свойством P.

–

Предмет Sn обладает свойством P.

Предметы S1, S2 ... Sn – элементы класса K.

Все предметы класса K обладают свойством P.

Пример:

Студент Иванов – отличник.

Студент Петров – отличник.

–

Студент Сидоров – отличник.

Иванов, Петров ... и Сидоров – студенты группы 1232.

Все студенты гр. 1232 – отличники.

Очевидно, что заключение, получаемое посредством неполной индукции, может оказаться ложным. Для повышения степени правдоподобия заключения при применении индукции мы можем исследовать как можно

больше предметов данного класса и разнообразить выбор предметов для исследования.

В таблице представлены формы и уровни познавательной деятельности человека

Таблица Формы и уровни познавательной деятельности

Уровень познания	Формы познания	Свойства
Чувственное	Ощущение	??
	Восприятие	??
	Представление	Воображение Память
Рациональное	Понятие	??
	Суждение	??
	Умозаключение	Дедукция Индукция

Уровни научного познания. Эмпирический уровень: наблюдение, измерение, эксперимент

Используя представленную выше схему процесса познания можно и процесс научного познания условно разделить на 2 уровня: эмпирический и теоретический.

Эмпирический уровень познания предполагает получение первичного научного знания, основанное на опыте (от лат. *empiric* – опыт). Исследователь получает знание в результате непосредственного контакта с изучаемым объектом. На этом уровне мы имеем дело с объектами материального мира, особенности и свойства которых наблюдаем и фиксируем.

Ф. Бэкон, основатель эмпиризма, считал, что только эмпирическое познание и индукция могут служить основой для научного знания.

Есть несколько путей установления того, является ли истинным то или иное суждение. Один основывается на том, что суждение, истинность которого устанавливается, непосредственно сопоставляется с действительностью. Истинно ли суждение «Я пишу эту статью теплым осенним вечером»? Достаточно выглянуть за окно или выйти на улицу – и истинность или ложность приведенного суждения будет сразу же установлена с помощью органов чувств. Подобного рода путь установления истинности суждений предполагает совершение конкретных действий, в нем находит свое место непосредственное наблюдение, сравнение и сопоставление суждения с материальным миром.

Второй способ состоит в том, что истинность некоторого суждения определяется на основе его связи с другими суждениями, истинность которых установлена прежде. В современной науке вновь открываемые истины не принимаются, как правило, без логического обоснования, в

процессе которого в достаточной мере устанавливается, насколько то или иное суждение соответствует объективной действительности.

Итак, *методами получения знания* об изучаемом объекте на эмпирическом уровне научного познания являются *наблюдение, измерение и эксперимент*.

Наблюдение – это пассивное изучение объект материального мира при помощи органов чувств. Наблюдение может быть *непосредственным и опосредованным* (например, какими-либо техническими устройствами), а так же *прямым и косвенным* (например, наблюдение следов, оставленных объектом). Следует отметить, что метод наблюдения может быть использован как в начале исследования (как начальный этап, который служит для сбора материала об изучаемом объекте и формулирования первичных гипотез), так и в конце исследования (для проверки предложенного решения проблемы).

Измерение как метод предполагает совокупность действий, выполняемых при помощи вспомогательных средств с целью нахождения количественного показателя измеряемой величины в принятых единицах измерения. В процессе измерения может быть задействован такой метод, как сравнение. Это познавательная операция, позволяющая определить сходные и отличные черты изучаемых объектов (или уровней развития одного и того же объекта). Сравнение может быть полезным при исследовании совокупности однородных предметов, образующих класс.

Эксперимент предполагает активную деятельность познающего субъекта, допустимо вмешательство в протекание изучаемого процесса, а также его воспроизведение в специально созданных контролируемых условиях, в соответствии с целями эксперимента. Основная цель эксперимента – проверка гипотез, имеющих непосредственное применение на практике. Как разновидность углубленного, аналитического исследования и одновременно как метод сбора информации о факторах, воздействующих на изменение состояния тех или иных социальных явлений и процессов, эксперимент имеет большую научную и практическую ценность [5].

Эксперименты различаются по характеру экспериментальной ситуации и по логической структуре доказательства гипотез.

По характеру экспериментальной ситуации эксперименты делятся на полевые и лабораторные.

В *полевом эксперименте* объект (или группа) находится в естественных условиях своего функционирования. При этом члены группы могут быть осведомлены либо нет о том, что они участвуют в эксперименте. Решение об их осведомленности в каждом конкретном случае зависит от того, насколько эта осведомленность может повлиять на ход эксперимента. В *лабораторном эксперименте* экспериментальная ситуация и экспери-

ментальные группы формируются искусственно. Поэтому члены группы, как правило, осведомлены об эксперименте.

По логической структуре доказательства гипотез различают линейный и параллельный эксперимент.

Линейный эксперимент отличается тем, что анализу подвергается один и тот же объект (группа), являющийся и контрольным (первоначальное состояние), и экспериментальным (состояние после изменения одной или нескольких характеристик). То есть еще до начала эксперимента четко фиксируются все контрольные, нейтральные, факторные характеристики объекта. После этого изменяются факторные характеристики группы (или условия ее функционирования), и по истечении определенного, заранее заданного времени вновь измеряется состояние объекта по его контрольным характеристикам. Важно, чтобы в ходе линейного эксперимента было исключено воздействие на объект анализа всех мешающих факторов.

В *параллельном эксперименте* одновременно участвуют две группы: контрольная и экспериментальная. Их состав должен быть идентичен по всем контрольным и нейтральным характеристикам, которые могут повлиять на ход эксперимента. Характеристики контрольной группы остаются постоянными в течение всего периода эксперимента, а экспериментальной – изменяются. По итогам эксперимента контрольные характеристики двух групп сравниваются, и делается вывод о причинах и величине происшедших изменений.

При фиксации результатов проведенного исследования (наблюдения или эксперимента) может быть использован еще один метод, характерный для эмпирического уровня познания, который называется описание.

Эмпирическое знание может быть выражено при помощи логических конструкций – понятия и суждения.

Представители позитивизма (О. Конт, Э. Мах) считали эмпирическое знание единственно возможным научным знанием. Но учёный не может быть чистым эмпириком, так как использует и абстрактные понятия в языке науки, которые не отображены в чувственном опыте.

Важно заметить, что методы эмпирического исследования не целесообразно использовать без «теоретического наполнения».

Исходные теоретические положения выполняют роль логического фундамента и отвечают на вопрос: для чего проводится то или иное исследование (при помощи наблюдения или эксперимента)?

Факты играют важную роль в исследовании, так как служат началом научного исследования, основой всякого теоретического обобщения. *Факт* – это знание о фрагменте действительности, выявленное с помощью непосредственного восприятия или экспериментального изучения предмета науки. Методически правильным является изучение фактов во всем

многообразии и связях. Методичность требует также рассмотрения фактов не по отдельности, а поэтапно, когда прослеживается цепочка фактов и ее связь с другими наборами фактов.

Теоретический уровень: абстрагирование, идеализация, дедукция, индукция

Теоретическое познание заключается в отражении явлений и закономерностей, полученных на эмпирических уровне исследования. В качестве основной задачи теоретических методов научного познания, можно отметить направленность на получение объективной информации, соответствующей реальному процессу.

Для теоретического уровня познания характерно преобладание теоретических конструктов: законы, теории, понятия и прочие формы рационального мышления. Чувственное познание выступает в качестве базы, на которой выстраивается теоретическая модель, и носит подчиненный характер.

Методы теоретического познания помогают делать логические выводы и умозаключения, основанные на исследовании полученных фактов, вырабатывать суждения и понятия.

Основными методами теоретического познания являются:

Идеализация – создание мысленных предметов и их изменений в соответствии с требуемыми целями проводимого исследования. В процессе познания человек мысленно выстраивает объект, который будет выступать в роли модели реально существующего в материальном мире объекта. В конструируемый объект могут быть введены признаки, которые отсутствуют в реальном объекте или сложнофиксируемы. Именно при помощи такого метода, как идеализация, появились такие понятия, как «точка», «прямая», «идеальный газ», «абсолютное пространство», «абсолютное время» и т. п. Такие понятия называются идеализированными моделями. Сформировав при помощи идеализации теоретическую модель, ученый получает возможность работать с такой моделью как с реально существующим объектом. Это означает, что с помощью такого объекта можно конструировать абстрактные схемы реальных процессов, анализировать на примере теоретической модели варианты решения реально существующих проблем.

Анализ – это метод, позволяющий произвести разложение единой системы на составные части и изучить их по отдельности.

Синтез предполагает объединение в единую систему всех полученных результатов проведенного анализа, позволяющее расширить знание, сконструировать нечто новое. В концепции Г.-В.-Ф. Гегеля синтез выступил в роли того самого необходимого элемента, который позволил «развернуть» процесс познания и создать условия для приращения, а не только для углубления и уточнения научного знания.

Формализация – это отражение полученных результатов мыслительного процесса в понятиях и категориях, принятых в данной научной парадигме.

Рефлексия – это специфическая научная деятельность, которая направлена на исследование конкретных явлений и самого процесса познания, «мысль над мыслью».

Математическое моделирование – это метод познания, предполагающий замену реальной системы на абстрактную, в результате чего задача превращается в математическую, поскольку состоит из набора конкретных математических объектов.

Дедукция – это метод познания, который предполагает движение мысли от общего к частному, стремление познания от абстрактного к конкретному, т. е. переход от общих закономерностей к фактическому их проявлению. В качестве базового метода присутствовала в концепции Р. Декарта, который считал, что «врожденные идеи», которые раскрываются при помощи интеллектуальной интуиции, могут быть выстроены при помощи дедукции до совершенной научной системы.

Индукция – это метод познания, который предполагает движение мысли от частного к общему, переход знаний от отдельных элементов процесса к знаниям о процессе или явлении в целом. Именно индукцию Ф. Бэкон считал одним из методов, который может принести не только плодотворный, но и светоносный опыт. Плодотворный опыт – это знание, которое приносит непосредственную пользу человеку, а цель светоносного опыта состоит в познании глубоких связей природы, законов, явлений, свойств вещей. Именно светоносный опыт Бэкон считал более ценными, так как без такого знания невозможно осуществить плодотворные опыты.

Общие понятия, используемые в дедуктивном доказательстве, по мнению Бэкона, являются результатом опытного знания, которое получено поспешно, и поэтому ненадежны. Совершенствование методов обобщения должно базироваться на новом основании – новой концепции индукции.

Опытно-индуктивный метод Бэкона состоял в постепенном образовании новых понятий путем истолкования фактов и явлений природы. Только с помощью такого метода, по мнению Бэкона, можно открывать новые истины, а не топтаться на месте. Не отвергая дедуцию, Бэкон так определял различие и особенности этих двух методов познания: «Два пути существуют и могут существовать для отыскания и открытия истины. Один воспаряет от ощущений и частных к наиболее общим аксиомам и, идя от этих оснований и их непоколебимой истинности, обсуждает и открывает средние аксиомы. Этим путем и пользуются ныне. Другой же путь выводит аксиомы из ощущений и частных, поднимаясь непрерывно».

но и постепенно, пока, наконец, не приводит к наиболее общим аксиомам. Это путь истинный, но не испытанный» [6].

Следует обозначить некоторые специфические характеристики теоретического знания: Знание, с которым имеет дело исследователь на теоретическом уровне познавательного процесса, характеризуется общностью, системностью (изменение отдельных элементов приводит к изменению всей системы) и абстрактностью, что сближает его с философским знанием. При этом теоретическое научное знание отличается от философского большей конкретизацией, что позволяет ему использовать философское знание как модель, а эмпирическое (опытное) знание как наполнение теоретической модели.

Особый вклад в развитие методов теоретического уровня познания внес Г.-В.-Ф. Гегель. В его концепции подчеркивалось, что метод в познании должен «схватывать мысль в развитии и движении», и поэтому он не может разрабатываться вне связи с методологией новейших философских систем. Именно таким методом является, с точки зрения Гегеля, диалектика – всеобщий метод постижения противоречий (внутренних импульсов) развития бытия, духа и истории. Мир находится в постоянном движении, статичные методы формальной логики Аристотеля, позволяющие делать вывод о таких процессах, которые уже завершены, не отражают действительного положения дел.

Методология К. Маркса исходит из того, что в основе научных методов познания лежат объективные законы природы и общества. Именно в концепциях этих философов наиболее полно и подробно был проанализирован диалектический метод на основе идеалистического и материалистического подходов.

Следует отметить, что эмпирическое не сводится к обыденно-практическому знанию, так как является уровнем специализированного научного познания, предполагающего в отличие от обыденного целенаправленную систематизированную деятельность на основе специальных методов и системы понятий. По этой же причине нельзя всякую умственную деятельность считать теоретической.

Не верно также отождествлять эмпирическое и теоретическое с чувственным и рациональным мышлением. Как стороны единого процесса, чувственное и рациональное характеризуют любое познание, непосредственное отношение субъекта к объекту, особенности индивидуальной познавательной деятельности.

Формы научного познания: проблема, гипотеза, теория

На эмпирическом уровне познавательного процесса в качестве форм научного знания выступают факты и эмпирические законы. На теоретическом уровне – гипотезы, проблемы и теории.

Итак, процесс познания начинается с получения знания о *фактах* – достоверном знании о действительности. Именно факты составляют фундамент научного знания.

Не всякий полученный результат признается фактом, т. к. объективному знанию о явлении предшествует длительная и сложная исследовательская работа. Следует проанализировать особенности изучаемого объекта, внешние обстоятельства, состояние приборов, влияние исследователя и т. д. Таким образом, факт формируется как результат синтеза особого рода, в результате которого возникают понятия [7].

Научный факт – это элементарная форма научного знания, которая может рассматриваться как элемент достоверного знания. Научные факты напрямую связаны с практической деятельностью человека, его жизненным опытом. *Закон* – это всеобщая и существенная связь всех предметов и явлений объективной реальности, существующая вне зависимости от человека. Часто в качестве закона выступают определенные устойчивые повторяющиеся события. *Эмпирические законы* – это законы, имеющие своим источником опыт, основанный на знаниях человека о мире, полученных через органы чувств, на эмпирическом уровне познания мира.

Непосредственным поводом для начала исследования является *проблемная ситуация*, как реально возникшее противоречие в развитии знания.

Проблемная ситуация состоит из двух компонентов – гносеологического аспекта и практического. В гносеологическом плане проблемная ситуация – это противоречие между знанием потребностей людей в чем-то и незнанием способов реализовать эти потребности. Предметная сторона – это некоторое противоречие, которое требует не только осознания, но и конкретных действий выхода из этих противоречий. Реальные противоречия создают проблемную ситуацию.

Постановка научной проблемы означает выход за пределы изученного в сферу того, что должно быть изучено.

Не всегда проблема может быть решена в пределах имеющегося знания. В такой ситуации необходимо проведение теоретических и эмпирических исследований для получения нового знания. Невозможность решения проблемы имеющимися средствами создает прецедент обращения к науке, которая располагает возможностями решения противоречий, возникающих в социуме.

Проблемная ситуация, возникающая в процессе практической деятельности, не всегда перерастает в научную проблему. Если проблемную ситуацию можно разрешить уже известными способами, то речь идет о практической проблеме.

Особенностью решения научных проблем является получение нового знания. Таким образом, решение научной проблемы представляет собой

получение нового знания, создание научной модели объяснения какого-либо явления.

Промежуточным звеном между проблемой и теоретической моделью является гипотеза, которой руководствуется ученый на протяжении всего исследования. Формулировка гипотезы во многом зависит от проблемы. Таким образом, постановка научной проблемы в начале исследования определяет его направление и задает содержание будущей теоретической модели через гипотезу. Исходя из этого, исследователю необходимо избегать постановки так называемых мнимых проблем (либо не отражающих реальной социальной ситуации, либо давно решенных).

В самом широком смысле под гипотезой подразумевается всякое предположение, догадка, основанная либо на предшествующем знании, либо на фактах. Гипотеза выступает промежуточным этапом, связующим звеном между теорией и практикой.

В научном исследовании *гипотеза* – это научно обоснованное предположение о структуре изучаемых объектов, о характере элементов и связей, образующих эти объекты, о механизме их функционирования и развития. Научная гипотеза может быть сформулирована только в результате предварительного анализа изучаемого объекта.

Процесс установления истинности или ложности гипотезы есть процесс ее эмпирического обоснования, проверки в ходе исследования. В результате такого исследования гипотезы либо опровергаются, либо подтверждаются и становятся положениями теории, истинность которых уже доказана.

Итак, гипотеза – это логическое обоснованное предположение о структуре и характере связи объекта, о сущности связи, факторах, определяющих эти связи. С методологической точки зрения гипотеза помогает сформулировать круг факторов, необходимых для решения поставленной цели. Формулирование гипотезы происходит на основе: прежних научных исследований; представлений о предмете исследования; наблюдений, здравого смысла. Трудности при построении гипотезы могут возникнуть при многообразии и сложности объекта исследования.

По содержанию предположений относительно изучаемого объекта гипотезы можно разделить на описательные и объяснительные. Описательные гипотезы содержат предположения о структурных и функциональных связях изучаемого объекта. Объяснительные гипотезы представляют собой предположения о причинно-следственных связях в изучаемом объекте, требующих эмпирической проверки.

В процессе эмпирической проверки гипотезы выделяют основные и неосновные гипотезы. Основные гипотезы отражают основную задачу (цель) исследования, неосновные – второстепенные задачи исследования.

Кроме этого, гипотезы делят на первичные и вторичные. Первичными считаются гипотезы, сформулированные до получения информации об изучаемом объекте. Вторичные гипотезы формулируют после получения дополнительной информации об объекте.

На начальных этапах исследования выдвигаются *рабочие гипотезы*, которые представляют собой исходные предположения о характере и свойствах исследуемых связей объекта.

Для научного исследования важно четко обозначить такие понятия, как предмет и объект исследования. *Объект исследования* представляет собой то, на что направлен процесс познания: процессы и явления, существующие в реальности; какие-либо противоречия или же совокупности, которые содержат противоречия и порождают проблемную ситуацию. *Предмет* исследования в таком случае – это какая-либо сторона объекта (его свойство или характеристика), которая непосредственно выражает противоречие и представляет интерес для исследования.

В итоге предмет научного исследования представляет собой определенную систему, которая служит основой для решения процедурных задач, разработки методов фиксирования выделенных элементов и их связей. Элементами самой системы, т. е. предмета исследования, выступают различного рода факторы: причины, следствия, условия, зависимости и т. д.

Знание, которое человек получает из окружающей его действительности, носит субъективный характер, следовательно, не может выступать в роли научного знания. С точки зрения И. Канта, человек при помощи чувств получает знание только о мире феноменов, а о мире ноуменов, умопостигаемых сущностей, человек получает знание при помощи разума и оформляет это знание в категориях и понятиях при помощи рассудка. Рассудок отвечает за классификацию фактов и систематизацию полученных знаний, разум – за творческий процесс рождения мысли, формирования нового знания.

Проблема – это форма знания, которая является вопросом о том, что еще не познано человеком, о том, что еще предстоит открыть. Это вопрос, который появился в процессе познания и требует ответа.

Проблема не есть застывшая форма знания, но процесс, включающий два основных момента – постановку проблемы и ее решение. В структуре проблемы, прежде всего, выявляется неизвестное (искомое) и известное (условия и предпосылки проблемы). Неизвестное здесь тесно связано с известным (последнее указывает на такие признаки, которыми должно обладать неизвестное), таким образом, даже неизвестное в проблеме не является абсолютно неизвестным, а представляет собой нечто такое, о чем мы кое-что знаем, и эти знания выступают ориентиром и средством дальнейшего поиска [8]. Уже формулировка всякой действительной проблемы содержит в себе «подсказку», указывающую, где нужно искать недостающие

средства. Они не находятся в сфере абсолютно неизвестного и уже обозначены в проблеме, наделены некоторыми признаками.

Таким образом, гипотеза – это предполагаемое решение проблемы. Гипотеза выражает предварительным знанием о тех закономерностях в изучаемой предметной области, которые являются объектом исследования. Следует отметить, что наличие обоснованности гипотезы является тем моментом, который отличает гипотезу от мнения. Всякая гипотеза в последующем может привести к достоверному знанию.

К критериям обоснованности гипотезы относят такие условия, как:

- принципиальная проверяемость гипотезы (возможность опытным путем проверить истинность положений гипотезы, даже если наука сегодняшнего дня еще не располагает техническими средствами для опытного подтверждения её идей);
- совместимость гипотезы с фактическим материалом, на основе которого она выдвинута, а также с утвердившимися теоретическими положениями;
- «применимость» гипотезы к широкому классу исследуемых объектов.

Практика выступает главным условием проверки гипотезы, а также логические критерии истины. В результате проверки и доказательства гипотеза может перейти в область достоверного знания, стать научной теорией.

Теория понимается как высшая форма организации научных знаний. Именно теория дает целостное отображение закономерностей исследуемой сферы действительности. Эта модель строится таким образом, что характеристики, имеющие наиболее общую природу, составляют основу модели, другие же подчиняются основным положениям или выводятся из них по логическим законам.

Например, в классической механике Ньютона в качестве базового принципа выступал закон сохранения импульса («вектор импульса изолированной системы тел с течением времени не изменяется»), а другие законы, представлены как дополнение к основному закону.

В процессе обобщения фактов теория должна быть согласована с базовой научной парадигмой, с научной картиной мира, принятой научным сообществом в данное время. Хотя в истории науки описаны и такие случаи, когда теория или ее отдельные положения не признаются научным сообществом не в связи с противоречием фактическому материалу, а по причинам мировоззренческого характера.

К. Поппер считал, что любая теоретическая система должна соответствовать двум основным требованиям – непротиворечивости (не нарушать законы формальной логики) и фальсифицируемости (может быть опровергнута). Истинная теория должна соответствовать всем (а не некоторым)

реальным фактам, а её следствия должны удовлетворять требованиям практики.

Основными элементами научной теории являются фундаментальные понятия (принципы, законы, аксиомы), абстрактная модель существенных свойств и связей изучаемых предметов (идеализированный объект), логика теории, совокупность законов и утверждений данной теории в соответствии с определенными ею принципами.

Объяснить факты – значит подчинить их некоторому теоретическому обобщению, которое носит достоверный или вероятный характер. При объяснении и в процессе систематизации факты подводятся под теоретическое положение, которое их объясняет, и включаются в более широкий теоретический контекст знания. Таким образом, происходит установление связей между различными фактами, в результате чего они приобретают определенную целостность и достоверность.

Теория выполняет также методологическую функцию, выступает в качестве основы и средства дальнейшего исследования. Наиболее эффективный научный метод – это истинная теория, направленная на практическое применение, на разрешение определенного множества задач и проблем.

Таким образом, теория и метод являются феноменами, составляющими две стороны одного целого. Теория фиксирует знания о познаваемом объекте (предметные знания), а метод – знания о познавательной деятельности (методологические знания).

Теория должна не просто фиксировать состояние объективной реальности в данный момент, но и представляет перспективы развития, возможные направления развития науки. Именно поэтому теория не может быть статичной, неизменной, она должна постоянно изменяться, вслед за изменяющейся реальностью.

Теоретическое знание дополняется в процессе практической деятельности людей. Успешная реализация в практике научных знаний обеспечивается лишь в том случае, когда люди, которые берутся за практические действия, убеждены в истинности тех знаний, которые они собираются применить в жизни. Без превращения идеи в личное убеждение человека невозможна успешная практическая реализация теоретических идей.

Основные понятия:

научный метод (от греч. *methodos*) – это упорядоченный способ познания, исследования явлений природы и общественной жизни, приводящий к истине;

теория (от греч. *theoria* – наблюдение, исследование) – это сложное многоаспектное явление, которое включает:

- обобщение опыта, общественной практики, отражающее объективные закономерности развития природы и общества;

- совокупность обобщенных положений, образующих какую-либо науку или ее раздел;

гипотеза (от греч. hypothesis – основание, предположение) – это:

- научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее проверки на опыте;
- теоретическое обоснование для того, чтобы стать достоверной научной теорией;

наблюдение – это в общем и целом целенаправленное восприятие, обусловленное задачей деятельности, а в частности в науке – восприятие информации на приборах, обладающее признаками объективности и контролируемости за счет повторного наблюдения либо применения иных методов исследования (например, эксперимента);

эксперимент (от лат. experimentum – проба, опыт) – это поставленный опыт, изучение явления в точно учитываемых условиях, позволяющих следить за ходом явления и многократно воспроизводить его при повторении этих условий.

Список литературы

1. Философский энциклопедический словарь / под ред. – М.: Советская энциклопедия, 1989
2. Панькова Н.М. Логика: Курс лекций для студентов специальности 08505 «Управление персоналом» Института дистанционного образования. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008.
3. Философия: учебное пособие / А.А. Корниенко, Р.Б. Квеско, М.А. Макиенко и др. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007.
4. Журавлев Г.Т., Ивлев В.Ю., Ивлев Ю.В. Логика. – М., 2003. – 58 с. URL: <http://www.bytic.ru/mesi/Zadanie/Logika/logika.pdf> (дата обращения: 17.05 2014).
5. Кексель О.С. Методика исследований в социальной работе и социальная статистика: учебное пособие для вузов. – Томск: Изд-во ТПУ, ИДО, 2003. – 136 с.
6. Бэкон Ф. Новый органон. URL: http://philosophy.nsc.ru/DEPPHIL/PHILSCIENCE/anna/2kurs_philos/organon.htm (дата обращения: 17.05 2014).
7. Микешина Л.А. Философия науки: Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования: учебное пособие. – М., 2005. – 464 с. URL: <http://www.alleng.ru/d/phil/phil036.htm> (дата обращения: 17.05 2014).
8. Мачкарина О.Д. Философия. Курс лекций. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2009.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Что такое методология? В чем заключается специфика методологии науки?
2. Что представляет собой процесс познания человека? На какие уровни он подразделяется?
3. Каковы этапы первой ступени познавательного процесса?
4. В каких формах представлен рациональный уровень познания (абстрактное мышление)?
5. Каковы особенности эмпирического и теоретического уровней исследовательского процесса?
6. В чем заключается принципиальное отличие таких методов познания, как индукция и дедукция?
7. Как связаны между собой такие формы научного знания, как гипотеза и проблема?

Текст для самостоятельной работы

Бэкон Ф. Сочинения в двух томах. Т. 2. М.: Мысль (Философское наследие), 1978. 575 с.

Вопросы к тексту

1. *Какие методы необходимо применять для познания окружающего мира?*
2. *Какие виды идолов выделяет Ф. Бэкон? Дайте характеристику каждому из них.*

I Человек, слуга и истолкователь природы, столько совершает и понимает, сколько постиг в ее порядке делом или размышлением, и свыше этого он не знает и не может.

II Ни голая рука, ни предоставленный самому себе разум не имеют большой силы. Дело совершается орудиями и вспоможениями, которые нужны разуму не меньше, чем руке. И как орудия руки дают или направляют движение, так и умственные орудия дают разуму указания или предостерегают его.

III Знание и могущество человека совпадают, ибо незнание причины затрудняет действие. Природа побеждается только подчинением ей, и то, что в созерцании представляется причиной, в действии представляется правилом.

IV В действии человек не может ничего другого, как только соединять и разъединять тела природы. Остальное природа совершает внутри себя.

V Изучению природы предаются в своих делах механики, математики, врачи, алхимики и маги, но при данном положении вещей успехи слабы и попытки незначительны.

VIII Даже тем, что уже открыто, люди обязаны больше случаю и опыту, чем наукам. Науки же, коими мы теперь обладаем, суть не что иное, как некое сочетание уже известного, а не способы открытия и указания новых дел.

IX Истинная причина и корень всех зол в науках лежит в одном: в том, что мы обманчиво поражаемся силам человеческого ума, возносим их и не ищем для ни истинной помощи.

X Тонкость природы во много раз превосходит тонкость чувств и разума, так что все эти прекрасные созерцания, размышления, толкования – бессмысленная вещь; только нет того, кто бы это видел.

XI Как науки, которые теперь имеются, бесполезны для новых открытий, так и логика, которая теперь имеется, бесполезна для открытия знаний.

XII Логика, которой теперь пользуются, скорее служит укреплению и сохранению заблуждений, имеющих свое основание в общепринятых понятиях, чем отысканию истины. Поэтому она более вредна, чем полезна.

XIII Силлогизм неприложим к принципам знаний, он бесплодно прилажаем к средним аксиомам, так как далеко не соответствует тонкости природы. Поэтому он подчиняет себе мнения, а не предметы.

XIV Силлогизмы состоят из предложений, предложения из слов, а слова суть знаки понятий. Поэтому если сами понятия, составляя основу всего, спутаны и необдуманно отвлечены от вещей, то нет ничего прочного в том, что построено на них. Поэтому единственная надежда – в истинной индукции.

XV Ни в логике, ни в физике в понятиях нет ничего здорового. «Субстанция», «качество», «действие», «страдание», даже «бытие» не являются хорошими понятиями; еще менее того – понятия: «тяжелое», «легкое», «густое», «разреженное», «влажное», «сухое», «порождение», «разложение», «притяжение», «отталкивание», «элемент», «материя», «форма» и прочие такого же рода. Все они вымышлены и плохо определены.

XVI Понятия низших видов – «человек», «собака», «голубь» – и непосредственных восприятий чувства – «жар», «холод», «белое», «черное» – не обманывают нас явно, но и они иногда становятся смутными из-за текучести материи и смешения вещей. Остальные же понятия, которыми люди до сих пор пользуются, суть уклонения, должным методом не отвлеченные от вещей и не выведенные из них.

XVII Уклонений и произвола не меньше в построении аксиом, чем в образовании понятий, даже и в тех началах, которые зависят от простой индукции. И еще больше этого в аксиомах и в низших предложениях, которые выводятся посредством силлогизма.

XVIII То, что до сих пор открыто науками, почти целиком относится к области обычных понятий. Для того, чтобы проникнуть в глубь и в даль природы, необходимо более верным и осторожным путем отвлекать от вещей как понятия, так и аксиомы, и вообще необходима лучшая и более надежная работа разума.

XIX Два пути существуют и могут существовать для отыскания и открытия истины. Один воспаряет от ощущений и частных к наиболее общим аксиомам и, идя от этих оснований и их непоколебимой истинности, обсуждает и открывает средние аксиомы. Этим путем и пользуются ныне. Другой же путь выводит аксиомы из ощущений и частных, поднимаясь непрерывно и постепенно, пока наконец не приходит к наиболее общим аксиомам. Это путь истинный, но не испытанный.

XX Разум, предоставленный самому себе, вступает на тот же путь, на какой ведут правила диалектики, а именно на первый. Ибо дух стремится подняться к наиболее общему, чтобы там успокоиться, и слишком скоро начинает пренебрегать опытом. Но это зло еще увеличила диалектика своими пышными диспутами.

XXI Разум, предоставленный самому себе, если это ум трезвый, терпеливый и упорный (особенно, если ему не мешают усвоенные ранее учения), пытается отчасти идти по второму, истинному пути, но с малым успехом. Ибо разум, если им не управляют и не помогают ему, бессилен и вовсе не способен преодолеть темноту вещей.

XXII Оба эти пути исходят из ощущений и частных и завершаются в высших общностях. Но различие их неизмеримо. Ибо один лишь бегло касается опыта и частных, другой надлежащим образом задерживается на них. Один сразу же устанавли-

вает некие общности, абстрактные и бесполезные, другой постепенно поднимается к тому, что действительно более сообразно природе.

XXXVIII Идолы и ложные понятия, которые уже пленили человеческий разум и глубоко в нем укрепились, так владеют умом людей, что затрудняют вход истине, но, если даже вход ей будет дозволен и предоставлен, они снова преградят путь при самом обновлении наук и будут ему препятствовать, если только люди, предостереженные, не вооружатся против них, насколько возможно.

XXXIX Есть четыре вида идолов, которые осаждают умы людей. Для того чтобы изучать их, дадим им имена. Назовем первый вид идолами рода, второй – идолами пещеры, третий – идолами площади и четвертый – идолами театра.

XL Построение понятий и аксиом через истинную индукцию есть, несомненно, подлинное средство для того, чтобы подавить и изгнать идолов. Но и указание идолов весьма полезно. Учение об идолах представляет собой то же для истолкования природы, что и учение об опровержении софизмов – для общепринятой диалектики.

XLI Идолы рода находят основание в самой природе человека, в племени или самом роде людей, ибо ложно утверждать, что чувства человека есть мера вещей. Наоборот, все восприятия как чувства, так и ума покоятся на аналогии человека, а не на аналогии мира. Ум человека уподобляется неровному зеркалу, которое, примешивая к природе вещей свою природу, отражает вещи в искривленном и обезображенном виде.

XLII Идолы пещеры суть заблуждения отдельного человека. Ведь у каждого помимо ошибок, свойственных роду человеческому, есть своя особая пещера, которая ослабляет и искажает свет природы. Происходит это или от особых прирожденных свойств каждого, или от воспитания и бесед с другими, или от чтения книг и от авторитетов, перед какими кто преклоняется, или вследствие разницы во впечатлениях, зависящей от того, получают ли их души предвзятые и предрасположенные или же души хладнокровные и спокойные, или по другим причинам. Так что дух человека, смотря по тому, как он расположен у отдельных людей, есть вещь переменчивая, неустойчивая и как бы случайная. Вот почему Гераклит правильно сказал, что люди ищут знаний в малых мирах, а не в большом, или общем, мире.

XLIII Существуют еще идолы, которые происходят как бы в силу взаимной связанности и сообщества людей. Эти идолы мы называем, имея в виду порождающее их общение и сотоварищество людей, идолами площади. Люди объединяются речью. Слова же устанавливаются сообразно разумению толпы. Поэтому плохое и нелепое установление слов удивительным образом осаждают разум. Определения и разъяснения, которыми привыкли вооружаться и охранять себя ученые люди, никоим образом не помогают делу. Слова прямо насилуют разум, смешивают все и ведут людей к пустым и бесчисленным спорам и толкованиям.

XLIV Существуют, наконец, идолы, которые вселились в души людей из разных догматов философии, а также из превратных законов доказательств. Их мы называем идолами театра, ибо мы считаем, что сколько есть принятых или изобретенных философских систем, столько поставлено и сыграно комедий, представляющих вымышленные и искусственные миры. Мы говорим это не только о философских системах, которые существуют сейчас или существовали некогда, так как сказки такого рода могли бы быть сложены и составлены во множестве; ведь вообще у весьма различных ошибок бывают почти одни и те же причины. При этом мы разумеем здесь не только общие философские учения, но и многочисленные начала и аксиомы наук, которые получили силу вследствие предания, веры и беззаботности. Однако о каждом из этих родов идолов следует более подробно и определенно сказать в отдельности, дабы предостеречь разум человека.

Раздел 3. История науки и техники

Глава 1. История науки

Историю науки можно строить по-разному: 1) через факты; 2) как интеллектуальную историю; 3) собственно как историю науки; 4) комплексно. В этом параграфе постараемся осуществить последний подход.

Несмотря на то, что по истории науки достаточно литературы, нельзя сказать, что именно эта сторона развития науки изучена в полной мере. Работ много, но недостаток нашей литературы по истории науки в том, что каждый автор пишет по теме так, как будто до него никто по этому поводу ничего не писал.

Тем не менее, следует отметить работы, которые составляют «золотой фонд» отечественной истории науки в эпоху Античности. Это работа И.Д. Рожанского «Античная наука», П.П. Гайденко «Эволюция понятия науки», А.В. Ахутин «История принципов физического эксперимента: от античности до XVII вв.», «Понятие "природа" в Античности и Новое время», А.А. Фигуровский «Очерк общей истории химии»; «Возникновение и развитие химии с древних времен до XVIII в.», А.И. Зайцев «Культурный переворот в Греции в 7–5 вв. до н. э.», М.К. Петров «Язык, знак, культура».

История науки как отдельная отрасль стала формироваться в последней трети XIX в. 1892 г. – первая кафедра по истории науки (М. Бертон – основатель указанной кафедр совместно с Г.Н. Вырубовым, русским химиком, кристаллографом) в Сорбонне. «Isis» – первый журнал по истории науки.

Но полноценное развитие истории науки случилось в 1830-е гг., когда создали Академию по истории науки (ИН). В мире от 100 историко-научных журналов (в основном англоязычные) «Озирис» – приложение к «Isis», «Ambix» (колба в переводе с англ.). В России всего один журнал – «Вопросы истории естествознания и техники».

Идейные тенденции в библиографии:

1) 50–70-ые гг. – дискуссии между экстерналистами (Р. Мертон, Д. Бернал, Дж. Нидам) и интерналистами (А. Койре, Р. Холл, Дж. Рэнделл). Интерналисты полагали, что развитие научного знания осуществляется собственным путем, который не зависит от воздействия социального окружения. Отсюда тезис, что реконструкция истории науки предполагает необходимость все внимание сосредотачивать на анализе научного знания в его развитии, игнорируя влияние со стороны общества. Для экстерналистов важно осмысление механизма воздействия внешних социальных факторов на развитие науки. Историку науки следует изучать, как различные

социальные запросы сказываются на ходе и содержании научных исследований, как финансирование определенных областей науки влияет на ее развитие.

2) 70–80-ые гг. – переко́с в литературе осуществляется в сторону социальной истории науки (началось с О.Б. Шейнина и Г. Саймона). Но однозначного отношения к этому повороту не сложилось. Ряд исследователей его поддержали, ряд возражали становлению такого подхода. Интересная точка зрения была высказана одним из отечественных специалистов в сфере истории науки И.С. Дмитриевым. Он полагает, что, с одной стороны, этот переко́с лишний, мало необходимый, но с другой, он не случаен, ибо наука – это феномен поликонтекстуальный. Поэтому следует в определенной мере учитывать все позиции.

Наука в эпоху Античности.

Историю античной науки скорее следует преподносить в следующей последовательности:

1. Культурный переворот в Греции (VII–V вв. до н. э.).
2. Элементаризм и атомистика – две научные программы Античности.
3. Эллинистическая (александрийская) наука.
4. Компаративистика (греки и римляне; греки и восток).

Культурный переворот в Греции (VII–V вв. до н. э.). Причины культурного переворота.

I тыс. до н. э. – время религиозных переворотов, возникновение зороастризма в Иране; формирование буддизма (563 до н. э. – рождение Будды), возникновение даосизма и конфуцианства; канонизация Пятикнижия и т. д.). К. Ясперс назвал эту эпоху «осевым временем».

1. Крито-микенская культура (до 1300 г. до н. э.)
2. XII–X вв. до н. э. (время Гомера, темное время античности, утрата письменности) – рождение нетрадиционной цивилизации (заимствование финикийского алфавита);
3. X–VII вв. до н.э. – время древнегреческой колонизации;
4. VI–IV вв. до н. э. – эпоха классической Древней Греции);
5. IV–I в. до н. э. – эпоха эллинизма.

Два подхода к пониманию причин культурного переворота: подход М.К. Петрова и подход А.И. Зайцева.

Подход М.К. Петрова. В догомерской Греции было традиционное общество:

- 1) Транслирующий контакт поколений (от отца к старшему сыну). Неважно способен сын к этому или нет, это традиции.
- 2) Наличие межсемейных контактов для обмена продукцией (есть несколько профессиональных сообществ, организованных по семейному принципу, и им нужен обмен).

3) Наличие жесткого численного соотношения между профессиональными группами. Все это определяет ситуация в земледелии (сколько продуктов идет для их питания): 80 % населения на земле, 20 % – все остальные.

Такое общество развивалось через рационализацию навыка или через специализацию профессий.

Метафора «корабля» – вот что изменило традиционное общество, превратило его в цивилизацию нового типа. Перенаселение, изобретение нового гребного корабля (пентеконтера¹), пиратство, угроза изъятия еды. Ситуация корабля (палуба) объединила всех на земле и на корабле (езде). Необходимость совмещения профессий (воином должен быть каждый).

Слово «программирует» дело – вот ситуация постоянной готовности (собраться на агоре для обороны). Это приводит к необходимости логики (умению работать со словом). Номотетическая деятельность (от понятия «номотетика» (от др.-греч. νόμος – закон + корень θε- – полагать, устанавливать)) – основной путь переворота.

Подход А.И. Зайцева. Его позиция строится на том, что кто? делает акцент на общественную психологию. Агональный дух (от др.-греч. ἀγων – борьба или состяжание у греков и римлян; игры во время религиозных или политических празднеств, например Агоналий.) – дух соревновательности, которому древние греки придавали большое значение. Славу хотели получить многие, отсюда соревновательность. Атлетический агон – ведущий агон. После происходит переориентация атлетического агона на мусический агон (агон в сфере поэзии, искусства и т. д.). Отсутствие при этом каких-либо утилитарных аспектов. Просто так греки ничего не принимали, они требовали, чтобы любые утверждения доказывали. По мнению А.И. Зайцева, именно по причине агонального характера культуры в Древней Греции и произошел упоминаемый переворот, в результате которого мы можем констатировать появление древнегреческой науки.

Элементаризм и атомистика – две научные программы Античности, связанные с особенностями основных философских проблем – проблем бытия и небытия.

По мнению М.И. Беляева, элементаризм напрямую исходит из представления древних о мире как производной от каких-то элементов стихии.

¹Пентеконтера (πεντηκόντορος) – древнегреческое пятидесятивесельное судно, тип разбойничьего корабля. Пентеконтера имела один ряд весел, по двадцати пяти на каждом борту; поперечных скамей было двадцать пять, на каждой по 2 гребца.

Одним из представителей этого направления был Эмпедокл (V в. до н. э.). Он считал, что мир образован четырьмя элементами - стихиями, огнем, воздухом, водой, землей, и также двумя силами – враждой и любовью. Это вечные, неизменные, однородные элементы, способные вступать друг с другом в различные комбинации в (разных пропорциях; так же, как слова состоят из букв, все вещи состоят из элементов). Эмпедокл изложил в своей философии идею сохранения материи: «Ничто не может произойти из ничего, и никак не может то, что есть, уничтожиться». В картине мира Эмпедокла нет места для пустоты – все состоит из элементов.

Аристотель (IV в. до н. э.), ученик Платона. По Аристотелю натурфилософия должна отражать качественные изменения. Физический объект, который имеет определенные качества, не может быть построен из бескачественных элементов. Аристотель критиковал атомизм, так как не понимал, как можно объяснить качество через «некачество» (одну науку через другую). Это так называемый запрет на метабазис (от др.-греч. μεταβασις – переход, т. е. софистический приём в дискуссии, заключающийся в подмене обсуждаемого вопроса), который был преодолен в XVI–XVII вв.

Атомистическая программа представлена тремя версиями:

1. Атомистика Левкиппа и Демокрита. В ней не было понятия качественного перехода (из атомов формируется некоторое целое – греки этого не видели). Это атомистическое учение объясняло качественное различие через количественные (в отличие от элементаризма).
2. Атомистика у Платона (V–IV вв. до н. э.). Платон в своем учении интегрировал атомистический и элементаристский подходы. Он не отвергал четыре первоначала Эмпедокла, но полагал, что они не являются простейшими. Каждый элемент обладает внутренней структурой и может переходить в другой в результате перестройки частиц. По Платону, сложные частицы элементов имеют форму многогранников, при дроблении эти многогранники дают треугольники (атом – это прямоугольный треугольник), которые и являются истинными элементами мира. Платон через математические свойства определял бытие.
3. Атомистика Эпикура (социальная атомистика). По В.А. Бухвалову и Н.А. Гринслису, учение Эпикура о природе основано на концепции атомов Демокрита, но несколько отличается. Существованием атомов Эпикур объясняет все естественные, психические и социальные явления. Эти авторы пишут: «Само хаотическое движение атомов Эпикур объясняет иначе, чем Демокрит, – отступает от старого детерминизма Демокрита. (Детерминизм – признание всеобщей объективной закономерности и причинной обусловленности всех явлений природы и общества, отражаемой в законах науки). Эпикур не признает различий в скорости падения малых и больших атомов; в пустом простран-

стве все частицы движутся с одинаковой скоростью. Но в некоторые моменты самопроизвольно возникают случайные небольшие отклонения той или иной частицы от прямолинейного пути. Эпикур считал, что атомы, как и люди, обладают некоей "свободой воли"».

Средневековье. Природа знания в средневековье

Периодизация средневековья, позволяющая продемонстрировать изменения в отношении к знанию и науке:

- 1) Переход от Античности к Средневековью.
- 2) Раннее средневековье и интеллектуальная ситуация.
- 3) Культурный переворот в XI–XII вв. (урбанизация и смена статуса города, появление университета).
- 4) Исламский фактор в развитии науки.

Разные подходы к периодизации. Раннее средневековье (476 г. н. э. – X–XI вв.); Классическое средневековье (XI–XV вв.); Позднее средневековье (XVI – середина XVII вв.). Эта периодизация касается Запада. Но на Востоке по-другому. Там не заметна аналогичная динамика общественного и культурного развития в этот период.

У историков культуры существует следующая периодизация Средних веков: 1) Эпоха патристики (I–V вв.) (зарождение мировоззренческих основ христианской культуры); 2) Темное время (VI–IX вв.) (упадок светского образования); 3) начало культурного подъема (X–XI вв.); 4) высокое средневековье (XII–XV вв.)

Рождение средневекового общества – следствие гибели Западной Римской империи. К III в. тяжелая экономическая ситуация (инфляция 800 % за несколько десятилетий). Политическая дестабилизация (смена императоров). Парад суверенитетов (258 г. – Гальская империя, просуществовавшая 15 лет). Военное положение Римской империи незавидно (победы ушли в прошлое). Шла варваризация римской культуры и «оцивилизация» варварской культуры. Падение Рима (410, 455, 476 гг.).

Интеллектуальная ситуация. До XII в. круг произведений философского плана был узок. Это переводы на латынь Аристотеля («Категории», «Об истолковании»), комментарии к Аристотелю (наиболее популярные – у Порфирия), перевод «Тимея» Платона Халкидием с комментариями. И больше из Античности ничего.

Уровень преподавания снизился. Вместо «Начал» Евклида учат его по вторичным источникам (шпаргалкам). Стали «зазубривать», не возникало никакой дискуссии, никакого аргументирования. Теорема Пифагора стала доступной только магистрам, тогда как в античности ее знали в школе.

Появляются компиляции (от лат. *compilatio*, букв. – ограбление), компендиумы (от лат. *compendium* – «сокращение, сбережение, прямой путь») и т. д. Среди учебников популярность получил учебник Марциана Капел-

лы «О бракосочетании Филологии и Меркурия». Шло создание нового образа культуры.

Однако оставались «островки» античной культуры, через которые шло сохранение ряда достижений. В частности, это проявилось в жизнедеятельности ряда деятелей обозначенной эпохи.

Бозций (Аниций Мánлий Торквát Северín Бoэций), (ок. 480 г. – 524–526 гг.) родился в семье римского сенатора, знал греческий язык. Сделал прекрасную карьеру при остготском короле Теодорихе Великом. 510 г. – консул, далее – комит священных щедрот (министр финансов той эпохи), а после стал главой правительства.

Стоял вопрос для Бозция как представителя римской знати: насколько можно сотрудничать с варварами? В 523 г. этот вопрос актуализировался. На Бозция пошли доносы о сотрудничестве с византийцами (злейшие враги Теодориха Великого). В итоге его арестовали и держали в Павии (тюрьме).

Труды Бозция. Вначале готовил трактаты по организации школьного образования. Нужно было не только создать учебник, но и приспособить его к варварам. Написал несколько учебников (квадривиальные учебники), до нас дошли два учебника (Основы арифметики, Основы музыки). Он фактически подготовил модель образования, строящуюся на системе тривиума (грамматика, логика (диалектика) и риторика) и квадривиума (арифметика, геометрия, астрономия и музыка).

Бозций как логик. Ему принадлежит «Трактат о Тороице». Это образец схоластического рассуждения. (Есть некое множество реальных вещей одного рода и одного вида. Яблоки и груши – фрукты, как их различать? По числу, но если отвлечься от реалистичности и перейти к языку, есть одна реальность, которой соответствует одно слово. Познание реальности – познание слова).

Бозций боролся за сохранение античной культуры путем ее приспособления на нищей почве средневековья.

Флавио Кассиодор (Флавий Магн Аврелий Кассиодор) (ок. 487 –ок. 578 гг.). Выходец из богатого сирийского рода, служил при Теодорихе Великом и его наследниках. Он был серым кардиналом (был хорошим организатором), находил компромиссы и не высывался. В 540 г. он понял, что остготское королевство обречено (его завоевала в 555 г. Византия). Он отошел от дел, задумал создать с папой Агапитом I новую школу (по сути, университет) на базе папской библиотеки. Агапит I умер быстро. Тогда Кассиодор придумал следующее: вернулся на юг Италии в родовое поместье и основал монашеское общежитие – Виварий. Это духовный центр средневековья. Люди из разоренной Италии потянутся сюда, поскольку им надо себя кормить, вести сельское хозяйство. А для этого нужны знания агрономические. В библиотеке Кассиодора эти труды были.

Кроме того, людям требуется лечение. Использует книги Педания Диоскорида (античный врач), также дается медицинская подготовка. Приглашает врачей. Сам пишет труд «Основы божественных и светских наук, или Институции». В виварии складывается тройственная структура монастыря как культурного центра: 1) библиотека; 2) скрипторий (распространение книг посредством переписи, даже на продажу); 3) школа (подготовка специалистов). Поднялся статус скриптора. Это не просто переписчик, а носитель сакральной истины.

В конце жизни Кассиодор написал труд «Об орфографии». Культура должна быть массовой. Скриптор не просто переписчик, а соавтор. Фактически Флавио Кассиодор является создателем новой формы организации культуры (средневековой культуры).

Августин Аврелий (354–410 гг.). Впервые рассмотрел вопрос о соотношении веры и знания. Реалии эпохи были не в пользу знания. И все?

Арабский (исламский) фактор. Понимание развития науки без данного фактора будет неполным. Как было сказано, реалии средневековья были не в пользу «знания». Однако много сохранилось чего?. Два основных центра сохранения античного наследия в области знания: ирландские монастыри и арабы. Что касается монастырей, то на примере вивария был показан способ организации получения и трансляции знания. Арабский фактор представляет собой несколько иной пример.

Античное наследие вернулось в Европу с арабами. Этот путь оказался очень сложным, но без роли античного наследия, вернувшегося в Европу, представить становление новоевропейской науки невозможно.

IV–V вв. в Европе – расцвет патристической литературы. Большую роль играл каппакийский кружок (Василий Великий, его друг Григорий Назианзин и младший брат Григорий Нисский). Много споров: тринитарные и христологические. Каппадокийцы помогли снизить остроту споров тринитарного плана (благодаря им на арианском или полуарианском Востоке утвердился Никейский символ веры). Но это привело к другим спорам – христологическим. Христологические споры – споры о двух природах Христа (божественной и человеческой). Несторий и его последователи (несториане) различали обе природы в Христе. Монофизиты (от др.-греч. *μόνος* – «один, единственный» + *φύσις* – «природа, естество») полагали наличие только одной, Божественной, природы (естества) в Иисусе Христе. И ту, и другую позицию официально осудили.

Несторий пристал к Эдесской школе, но ее разгромили, его последователи перебрались в Персию. Там был расцвет, так как конкуренции не было. В 484 г. сирийская церковь в Иране стала несторианской. Это школа не только религиозная. Персидский царь Хосров I разрешал распространение трудов Платона и Аристотеля. Ученые из Академии сюда после его закрытия прибыли. В VII в. (635–651 гг.) Персию завоевали арабы. Но нестори-

ане договорились с арабами. Несториане занимали высшие государственные посты у эмиров и халифов. Даже оказались во главе арабского обращения. Они переводили труды Платона и Аристотеля. Несториане окультурили арабов (далее им помогли монофизиты). У арабов начались научные достижения.

Исламский мир – это мир высокой культуры. Мусульмане были очень грамотными по средневековым меркам людьми, изысканная кухня, любили город. Достаточно миролюбивы. Достижения арабов поразительны (десятичная система (переделанная индийская), оптические исследования и т. д.). Были хорошие библиотеки (100000 свитков – это заурядное дело у арабов, были библиотеки до 1 млн свитков). Книги давали на дом без залога. Если человек пришелец или беден, ему давали калам (перо) и свиток.

Переводческая деятельность арабов (перевод в XI–XII вв. в Европе очень сложен: тексты переводились на латынь с арабского, которые в свою очередь были переведены с сирийского, а еще ранее – с греческого). Очень много пропало знания, много его искажено. Ведь перевод – это диалог культур, поэтому много было утраченного. Но вопрос в том, почему арабы не сделали научную революцию, а сделали их ученики – европейцы, варвары, по мнению последних. Здесь можно обозначить несколько причин:

1) Европейская культура сформировала нормы и критерии оценок научной деятельности. Они в идеале носили внеличный характер, были объективны. Имперсонализм идет из социума, где присутствует универсализм. Особенно в праве, которое стало использоваться и в науке. И если здесь сравнить с арабами видны различия. Для исламского мира характерно отсутствие универсальности норм. В исламе нет профессии богослова, например. Коран трактуют юристы. Отсутствует моральная нейтральность. Это мешает формированию универсальных норм (в исламе сложилось 4 основные школы трактовки Корана, до сих пор нет единого центра; ислам даже не сформировал институт церкви). В XI в. началось движение за создание медресе, где должен быть хотя бы один правовед, принадлежащий к одной из четырех школ. Учили всем юридическим традициям, но придерживались только одной школы (универсализации не было). Не делалось шагов к унификации права, наоборот, разнообразие считалось положительным фактором. Не было подсудности в исламе. Все остальные преступления частные (государство не вмешивается). Исламское право опиралось на соперничество между юридическими школами. Это коснулось и науки, где возможно единое, универсальное, учение о природе.

2) Невозможность создания юридической автономии, корпораций. Западный университет привлекал к себе студентов (практикующий врач лечил лучше, чем студент с образованием и т. д.), потому что университет

– корпоративная структура, которая давала право преподавать где угодно. Человек мог преподавать от имени этой корпорации. В Китае это разрешение давало государство, в исламе – частное лицо. Иджаза – лицензия на право преподавания после окончания обучения (не корпорация и не государство давали ее).

3) Противодействие рационализму в исламе. Нет теологов, ортодоксы относились к философии так: а) делает людей непочтительными к закону, исламу; б) если науки говорят о том, что есть в Коране, они излишни, а если то, чего нет, они вредны.

Абсолютного запрета не было, арабы были прагматичны, но осторожны.

4) Закрытость знания. Все ученые считали, что народ наукам учить нельзя. Грамотности можно и нужно, но наукам нет. Даже учились писать книги так, чтобы они были не поняты народом. Использовалась специальная зашифровка, эзотерика (сам арабский шрифт воспринимается как «вязь»).

Агрессивное отношение ислама к миру неверных (Сура 9. ат-Тауба «Покаяние»: 9:5. «А когда срок безопасности – запретные четыре месяца – пройдет, тогда везде убивайте неверных многобожников, нарушающих договор, захватывайте их в плен, окружайте их, преграждайте им путь и ставьте им везде засады. Если же они раскаются, отвратятся от многобожия и неверия и последуют за назиданиями и законами ислама, будут соблюдать молитву (салат) и давать очистительную милостыню (закят), тогда не трогайте их, ибо они уверовали в религию Аллаха. Аллах прощает грехи раскаявшимся, и Он милосерден к Своим рабам!»).

Интеллектуальная революция. Начало науки Нового времени

Это не просто научная революция, это всеобъемлющая революция (географические открытия, экономические преобразования; в военном деле, в медицине (Гарвей и Везалиус), в музыке, в живописи (открытие линейной перспективы, масляная живопись, преобразования в сознании и т. д.).

Три момента: 1) Великие географические открытия; 2) Книгопечатание; 3) Коперниканская революция

Истоки Коперниканской теории. Обычно ссылаются на Т. Куна, когда говорят о Копернике в качестве примера смены парадигмы. Парадигма меняется, когда в ней возникают головоломки. У Куна есть книга «Коперниканская революция». Но это революция некуновского типа, по мнению И.С. Дмитриева. К теории Птолемея много претензий, но она в XV в. была усовершенствована. Она могла все предсказать с точностью, она все объясняла. Идея Птолемея – круговые равномерные движения (это совершенное движение). Но реальное движение неравномерное (движение Марса петлеобразное (рис. 1)).

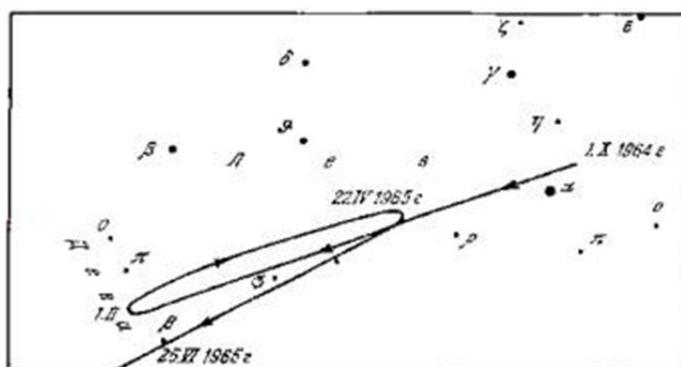


Рис. 1.

Тогда когда?, чтобы сохранить принцип лунной грани (есть мир надлунный и подлунный: надлунный – совершенный, подлунный – несовершенный), выбирается точка отсчета, центр – Земля, где есть малая окружность и большая. Центр малой окружности движется равномерно вокруг центра большой окружности. Но если что-то не получилось, вводим еще один эпицикл (рис. 2). Теория была сложной и имела дело с ненаблюдаемыми явлениями. Но эта теория работала, и это даже сейчас очевидно. Так можно рассчитать все, что угодно. Что же не устраивало Коперника? У теории Птолемея была одна особенность – она могла объяснить аномалии (петлеобразность, парад планет и т. д.), которые наблюдали. Еще с Античности знали, что Марс делает петлю, находясь в определенной конфигурации с Солнцем и Землей.

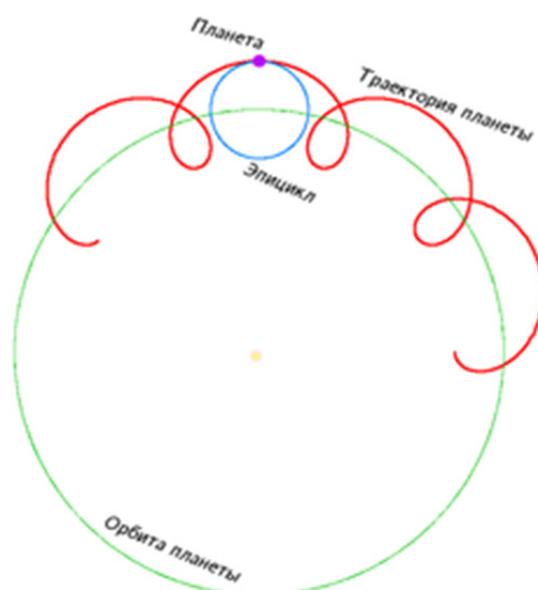


Рис. 2.

Птолемей объяснял это по частям, давал два объяснения, но они не связаны. Это смущало Коперника² (несистемность Птолемея). Другое дело, что она могла объяснить все, но для этого приводились ad-hoc гипотезы (но откуда брались они не понятно), была слишком гибкая. Ее способность объяснять все смущала Коперника. Оба понимали при этом, что никаких доказательств в отношении их верности нет. Астрономия – это математическая теория, потому Коперник поставил цель: логично, последовательно реализовать те принципы, которые были у Птолемея (только сделать более совершенно). Его теория не научная теория, а математическая модель. Математика не могла позволить многое, изменить статус Земли и Солнца, несмотря на геоцентризм. Птолемейская модель во многом гелиоцентрична. И, как это не странно звучит, Коперник борется с гелиоцентризмом. Коперник предлагает несколько иначе рассматривать расположение планет (рис. 3).

- Сатурн
- Юпитер
- Марс
- Солнце
- Венера
- Меркурий
- Луна

Рис. 3.

Солнце в этой модели в центре получалось в надлунном мире. Коперник изменил линию отсчета. Он меняет центр наблюдения и центр силовых вращений. Главный аргумент Коперника носил эстетический характер. У Птолемея нет симметрии (это греческое слово в латинском языке интерпретировалось как соразмерность). Если Солнце в центре, то все планеты зависят от Солнца, что позволяло ввести единую соразмерность мира (аномалии тогда пропадали, ибо они связаны с фигурой наблюдателя на Земле, а не с объективным движением планет). У Птолемея и Аристотеля вертикальная иерархия (от перводвигателя), у Коперника – линейная перспектива (рис. 4).

²**Никола́й Копе́рник** (польск. *Mikołaj Kopernik*, нем. *Nikolaus Kopernikus*, лат. *Nicolaus Copernicus*; 19 февраля 1473, Торунь – 24 мая 1543, Фромборк) – польский астроном, математик, механик, экономист, каноник эпохи Ренессанса. Наиболее известен как автор гелиоцентрической системы мира, положившей начало первой научной революции

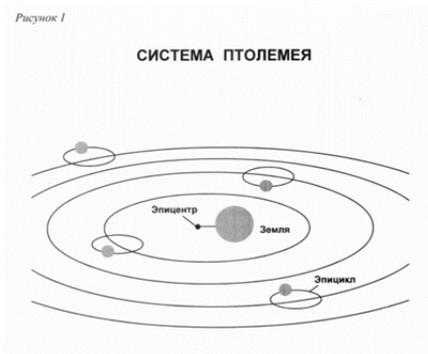


Рис. 4.

Галилео Галилей: вопрос о взаимодействии науки и религии. Галилей³ получил образование у иезуитов⁴ (лучшее образование того времени, которое получили многие знаменитые личности эпохи, например Р. Декарт).

С деятельностью Галилея как ученого связано два дела, инициированных католической церковью.

1616 г. – 1-е дело Галилея: иезуиты – первые, кто признали его открытия и коперниканство. Папство даже делало запрос в Римскую обсерваторию, которая подтвердила правильность исследований Галилея.

1633 г. – 2-ой процесс над Галилеем.

Неприятности Галилея – в следующем. Первый процесс был вызван тем, что Галилей допускал аллегоричную интерпретацию Библии (в шестой книге Ветхого Завета (Книге Иисуса Навина) Иисус Навин попросил Бога остановить Солнце и Луну во время сражения, чтобы довершить разгром врага. Возникал вопрос у религиозных деятелей: как это соотносится с гелиоцентризмом). От Галилея требовали физического доказательства этого обоснования. Но Галилей уперся, занял жесткую позицию, настаивая, что можно аллегорически Библию трактовать. Решение церкви оказалось нелогичным (кардинал Белармино уговорил

³Галилео Галилей (1564–1642) – итальянский физик, механик, астроном, философ и математик, оказавший значительное влияние на науку своего времени. Он первым использовал телескоп для наблюдения небесных тел и сделал ряд выдающихся астрономических открытий. Галилей – основатель экспериментальной физики. Своими экспериментами он убедительно опроверг умозрительную метафизику Аристотеля и заложил фундамент классической механики.

⁴Иезуиты, или Орден Иезуитов, – мужской монашеский орден Римско-католической церкви, основанный в 1534 году Игнатием Лойолой и утверждённый Павлом III в 1540 году. Иезуиты развили бурную научную деятельность. За сто лет (17 в.) опубликовали 4000 трудов. Поощряли свободу познания. Иезуитское образование – одно из лучших в мире. Но при этом консерваторы. Создали сеть обсерваторий (уровень не хуже, чем у обсерваторий Гринвича и Парижа)

папу мягко отнестись к Галилею). Если доказательств нет, не будем трогать Библию (буквальная трактовка).

1633 г. – ситуация другая. Урбан VIII – друг Галилея. Пытаться не собирались. Галилей должен был отречься от коперниканства.

Этот процесс был направлен не столько против Галилея, коперниканства, сколько вызван необходимостью несколько успокоить «горячие головы» наиболее ярых религиозных приверженцев католицизма (иезуитов, как ни странно).

В дальнейшем эту ситуацию идеологически стали трактовать как борьбу религии и науки, в которой научный подход к познанию превзошел религиозный. Своеобразную «провокационную» роль здесь сыграл Галилей, назвав один из основных своих трудов «Диалог о двух главнейших системах мира – птоломеевой и коперниковой». Хотя в этот период систем мира основных было четыре. Не считая упомянутых систем Птолемея и Коперника, еще существовали гео-гелицентрическая система Тихо Браге и эллипсическая модель Иоганна Кеплера (рис. 5).

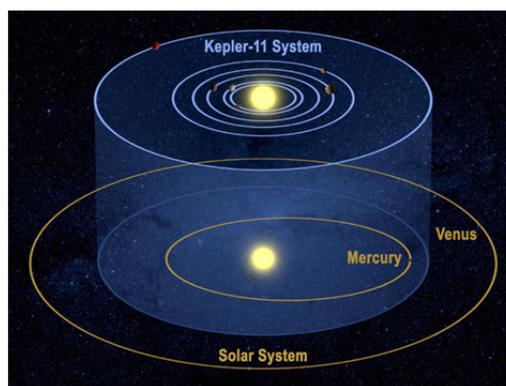
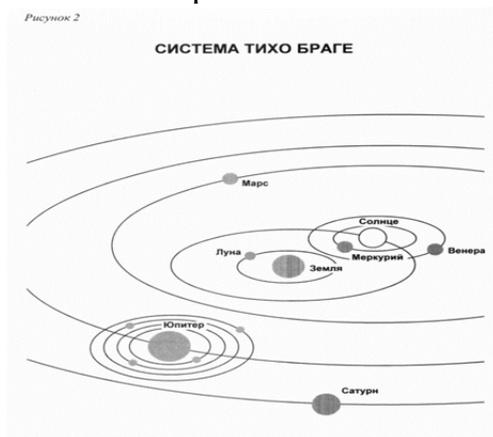


Рис. 5.

Это лишний раз свидетельствует о том, что выбор зависел во многом от познавательных приоритетов, а не от идеологических.

Роберт Бойль⁵. Это как связано с предыдущим текстом? Не давал определения химическому элементу. Было два подхода к материи: атомизм (есть первоматерия, характеризующаяся лишь с помощью движения) и квалификациялизм (есть разные материи, обладающие рядом совокупных качеств, например теория флогистона и т. д.) Бойль был сторонником атомизма. И его пример свидетельствует о приоритетном движении науки того времени.

⁵Роберт Бойль (25 января 1627 года – 30 декабря 1691 года) – физик, химик и богослов, седьмой сын Ричарда Бойля, графа Коркского, вельможи времён Елизаветы Английской

Речь идет о том, что развитие науки в определенном смысле стало обретать институциональный статус. Хороший пример этому – Английское королевское общество (Академия). Создана Карлом II (в 60-ые гг. XVII в.). В ней выработались определенные научные нормы (например, нормы научной полемики: 1) отказ от теологических и моральных споров; 2) отказ от математического доказательства (в рамках только Академии).

Все научные выступления излагались по следующей схеме: выступавший должен рассказать о том, что он видел и привести свидетелей (юридическая процедура).

И. Ньютон читал лекции по оптике (к нему ходили всего 1-2 студента). Лекция представлялась в форме нарратива (рассказа о том, как он открыл свет и кто может подтвердить).

Девиз Английской академии наук: «Ничто со слов» (парадокс). Уровень английской академии был низок (особенно на фоне Франции, даже России академия сравнивается со странами) до XIX в. В XVI в. в Англии существовала организация «Артиллерийский приказ» (аналог министерства обороны). Там работали квалифицированные математики. Здесь не было никаких ограничений, ни в математике, ни в чем. Писали кто? учебники по прикладной математике. Все рассчитывали сами.

Наука в XVIII веке. Важно сказать о появлении науки в России (это феномен трансплантации науки в социум, который не готов к этому, не обладало такой потребностью. Грамотность была, но иного плана. Человек должен пользоваться книгой только по самым важным вопросам (духовным вопросам). Книг было мало, они считались сакральным началом. Духовенство этим даже гордилось. Самое трудное было – идея теории. Теория не прививалась. Петр I полагал, что теория пусть развивается на Западе, а мы возьмем конечный результат и воспользуемся чем?. Академии мешала секретность. Власть требовала от науки отдачи. Это душило науку, тем более что ее формирование шло непросто. Например, химия. И. Бергер – первый химик (но не химик по специальности, а ветеринар), который больше участвовал в ассамблеях, нежели занимался научной деятельностью. Второй член академии по химии Э. Лаксман оказался на своем месте.

*Антуан Флоран Лавуазье*⁶. Во Франции академия наук была на высоком уровне. Разгром ее во время революции – большая утрата. Лавуазье стал жертвой революционного террора.

⁶ Антуан Лоран Лавуазье (1743–1794) – основатель современной химии, открыватель кислорода.

Было три линии поведения ученых где?. Первая – сотрудничество с властью и их вовлеченность в события; вторая – «хорошо прожил тот, кто хорошо спрятался», по эмигрировал (например, Лаплас); третья – работа на пользу республики и некоторая отстраненность от власти.

48 академиков было на 1785 г. в составе Академии. С 1791 по 1995 – 20 академиков умерло или погибло. Были и процветающие отрасли. Это королевский ботанический сад. Революционные власти любили ботанический сад. На революционную элиту повлиял Ж.-Ж. Руссо с идеей единения с природой.

В результате революции французы перешли на десятичную систему (хотели даже циферблат с 10 делениями, 1 мин. – 100 сек.; прямой угол – 100° и т. д). Это позволяло упростить вычислительную работу (рутинизация вычисления).

История науки XIX, XX вв.

Классическая наука:

- 1) Интенция на финалистскую систему знания: а) однозначность истолкования событий, исключение случайности, вероятности, неполноты знания; б) элиминация характеристик исследователя; в) установка на субстанциональность, праоснову мира; г) установка на входящее знания как абсолютно достоверное, непроблемное; д) наивно-реалистическая концепция корреспонденции в основе познания.
- 2) Интенция на рассмотрение природы как неразвивающегося сущего (статизм, элементаризм, антиэволюционизм; Примеры: Ньютон (константность массы, Пруст (химик) – критерий постоянства состава химического соединения; Линней – количественная и качественная неизменность органических видов после их божественного сотворения).

Современная (неклассическая) наука:

1. Отказ от изоляции предмета от окружающих воздействий (по причине отсутствия «чистоты» измерений).
2. Признание зависимости определенности свойств предмета от динамичности и комплексности его функционирования в познавательной ситуации (в квантовой механике свойства элементарных частиц зависят от их взаимодействия).
3. Системно-целостная оценка поведения предмета (т. к. она зависит и от внутренних изменений, и от взаимодействия с другими предметами).
4. Динамизация сущности объекта (объект – это неравновесная, нестационарная система).

5. Антиэлементаризм (нет смысла выделять элементарные составляющие в динамических открытых, неравновесных системах).
6. Изменилось понятие научной строгости и точности (теоремы Геделя и Тарского).

Классическая наука шла по пути увеличения точности и строгости. Но это не беспредельный (бесконечный) процесс, ни на уровне теории, ни на уровне эмпирики. В теории любая формализация может быть обоснована выходом за рамки системы, в опыте – ограничения обусловлены его конкретикой.

Изменилось отношение науки к своему развитию. Современная наука пропитана историзмом:

1) История науки сегодня – фрагмент науки, показывающий науку не с точки зрения вечности, а в контексте ее генезиса и развития.

2) Соответственно научное знание исторично.

Перспективы науки с позиций современных проблем:

В математике:

1) Проблемы между арифметикой (дискретностью, т. к. число прерывно) и; между геометрией (континуальность: геометрическая линия непрерывна) и.

2) Неразрешимость континуум-гипотезы.

3) Множественностью «теорий чисел».

4) Возможность диалектизации математики.

В физике:

1) Нарушение требований законов сохранения.

2) Возможностью творения из ничего (допустимой квантовой механикой).

3) Обнаружением изменчивости фундаментальных констант (G – гравитационной; h – Планка; m_p и m_e – массы протона и электрона; c – скорость света в вакууме; e – заряда электрона и т. д).

Новые направления междисциплинарного типа появляются в науке.

Наиболее существенные из них:

1) Компьютеризация.

2) Системный подход.

3) Синергетика.

Когнитология– учение о знании, наука о знании и познании. Она пользуется метафорой компьютера – искусственного интеллекта. Компьютер – это сфера знания и его функционирования. Компьютер – это превращение знания в информацию. Информация – знание минус человек (знаковая оболочка знания). Информация – способ объективации знания, когда последнее внелично, универсально, доступно каждо-

му. Возникает необходимость нормирования знания. Актуализируется роль философии, которая обретает экспериментальную сферу деятельности при разработке программ искусственного интеллекта.

Появляется теория фреймов ввел американский лингвист М. Минский (фрейм (frame) – каркас, рамка). Суть ее в том, что знания о мире складываются по определенным сценариям с определенным набором стереотипных ситуаций.

Есть и негатив – потребительские отношения к компьютеру порождает потребительское отношение к знанию.

Системный подход. Это междисциплинарное направление. Основоположники системного подхода: Л. фон Берталанфи, А. Богданов. Основные элементы системы, по фон Берталанфи: вход, выход, энтропия.

Синергетика (от греч. συν- – приставка со значением совместности и ἔργον – «деятельность»), или теория сложных систем, – междисциплинарное направление науки, изучающее общие закономерности явлений и процессов в сложных неравновесных системах (химических, биологических, физических, социальных, экологических и др.) на основе существующих им принципов самоорганизации.

История техники и ее взаимодействие с наукой

История науки и техники (ИНТ) – это пограничная наука, использующая данные различных наук. Ее задачи:

- Генезис явления, его этапы, что получилось.
- Настоящее и будущее, их взаимосвязь.
- Взаимодействие науки и техники.
- Влияние общества на развитие науки и техники.

Выделяются 3 периода взаимодействия науки и техники в историческом ракурсе их развития:

- 1) Независимое существование и развитие науки и техники (техника опережала науку).
- 2) Наука догнала технику, развивались параллельно.
- 3) Наука обгоняет технику (начиная с эпохи электричества) и управляет техникой).

История науки не детерминирована, в ней много случайностей (историческое не совпадает с логичным).

Закономерности:

1. Относительная самостоятельность развития науки.
2. Развитие науки определяется потребностями практики.
3. Математизация научного знания.
4. Дифференциация и интеграция науки (этот процесс не бесконечен (дифференциация)).
5. Ускорение развития научного знания.

В науке развитие идет через противоречия. При разрешении противоречий бывает так, что обе теории могут быть и правы, и неправы (квантовая механика (Шредингер и Гейзенберг)).

Существует проблема приоритета (кто был первым). Но это не принципиальный вопрос, т. к. наука – это интернациональное дело, где много людей работают на общее открытие. Но главное – патент, и это трагедия для ученых.

Необходим критический анализ источников. Это зависит от характера источников. В зависимости от века может быть язык разный (например, слово осведомитель сегодня носит смысл негативный, а в XVII–XIX вв. осведомитель – это следящий за литературой и делающий ее обзоры).

Проблемы периодизации науки и техники. Раньше периодизация строилась по формациям, либо по векам. Но это неправильно. Два донаучных этапа (по Б. Кедрову): 1) натурфилософский; 2) схоластический;

1. Этап возникновения науки (вторая половина XV – начало XVIII вв.) (Г. Галилей, И. Кеплер, И. Ньютон). Классическая наука родила схему познавательной деятельности: С (субъект) – Ср (средства) – [О] (объект). Но все это не работало в сфере оптики и электричества.
2. Глобальная научная революция (рубеж XIX–XX вв.). Наука проникла в микромир, который оказался сложнее. С – {Ср – О}. Это формула познания в неклассической науке.
3. Постнеклассическая наука (С – Ср. – 0). Человек включается через идеалы, нормы познания. Наука – небезопасное дело, человек в большей мере проявляется в объекте, чем ему кажется.

Наука и техника XIX в. Рубеж XVIII–XIX вв. Развивающаяся промышленность требует научного развития. Развитие легкой промышленности (вначале это ручной труд). Здесь появляются рабочие машины. Но слабое место машины – двигатель. Необходим универсальный двигатель. В 1783 г. Дж. Уатт⁷ создал паровую машину. Но он имел массу предшественников (И. Паппен, И. Северик и др.). Это способствовало развитию легкой промышленности. Красильное производство. Но нужны были другие машины (машины создают машины). Изобретают суппорт Мотсли: но были предшественники (например, Нартов). Красильное дело требовало развития химии (Р. Бойль). Он начал со сравнения 2-х веществ (если одинаковые свойства, то одинаковы, но не только.

⁷Джеймс Уатт (1736–1819) – шотландский инженер, изобретатель-механик. Член Эдинбургского королевского общества (1784), Лондонского королевского общества (1785), Парижской академии наук (1814). Его именем названа единица мощности – Ватт

Если раскладываются на одинаковые ингредиенты, то точно одинаковы).

Наука развивается вначале качественно, лишь потом количественно.

Великая французская революция. Франция – родоначальник технических наук. Наука становится наукой, когда она сформировалась как социальный институт. Парижская политехническая школа (Эколь политехник) – первая техническая школа.

А.Ф. Лавуазье сделал количественный шаг в химии (Р. Бойль – качественный). Стал взвешивать вещество. Кроме того, он создал кислородную теорию.

Дж. Дальтон создает химическую атомистику (начал рассчитывать пропорции вещества в реакциях). Химия, по сути, стала наукой.

Также машиностроение. Не только легкая промышленность, но и тяжелая, транспорт, военное дело и т. д. Появляется двигатель внутреннего сгорания.

Математика. К.Ф. Гаусс – король математики (Н.И. Лобачевский – «Коперник геометрии», до него господствовала евклидова геометрия). В скобках обычно дается второстепенная информация, которую можно выкинуть Гаусс подобным занимался, но «положил под сукно» свой труд. Н. Лобачевский пришел к открытию с помощью дочери. Она любила сказки, а у него они закончились. И он придумал новый мир, где он оказался «вогнутым». И когда это случилось, Гаусс восторженно отозвался об этом изобретении Лобачевского,

Химия. Обнаружена элементарная структура веществ. Была необходимость систематизировать. До Д.И. Менделеева было 3 группы: галогены, щелочные, щелочно-земельные. Но окончательно сделал систематизацию элементов Д.И. Менделеев, преодолев тот психологический барьер, который другие не могли преодолеть.

Почему именно Д.И. Менделеев? Ведь была идея октав. Есть в науке барьеры, для преодоления которых нужен «трамплин» (подсказка), позволяющий преодолеть барьер. Есть легенда, что он во сне увидел.-17.02.1869 (по старому стилю). Совершилось открытие. Ничего про сон Менделеев не писал. Он перебирал элементы, принесли письмо. Он все отложил, а чтобы отдохнуть стал пасьянс раскладывать. И ему идея пришла систематизации (в картах масть), а в химических элементах их сближает не химическая сущность, а физическая сущность (атомный вес).

Аналогичным образом Н.Д. Зелинский изобрел противогаз. Его исключили из университета за сочувствие студентам. Немцы используют хлор на фронтах. Химически противостоять невозможно. В газете прочитал, как солдаты спаслись от хлора (через землю дышали или через

шинель). Он работал на спиртзаводе, где спирт очищают физическим способом. И это помогло изобрести противогаз.

Биология. Рождает идею развития. Эволюционная теория трансформируется сегодня в направление глобального эволюционизма. Но не все с Дарвина начинается, были такие идеи и ранее, например открытие клетки (И. Швайн и И. Шлетке).

70-е гг. XIX в. – открытия в технике, основанные на предыдущих научных открытиях (трамвай, электрическая техника и т. д.).

Рубеж XIX–XX вв. Революция (познание микромира). Вначале открыли катодные лучи. Дж. Томсон в 1895 г., изучая эти лучи, показал, что это отрицательные частицы (электроны). Их размер 10^{-12} см. Атом нейтрален. Значит должна быть и позитивная частица. И. Резерфорд следующий шаг сделал. Исследуя альфа-частицы, обнаружил их отклонение, а некоторые из даже назад отскакивали. Значит что-то есть внутри, что влияет на такое поведение частицы. Это, скорее всего, ядро, вокруг которого вращаются электроны (так родилась планетарная модель атома).

В то же время возник вопрос, а почему поведение электрона не совпадает с теорией Максвелла. Электрон, вращаясь по орбите, должен терять энергию и падать на ядро. Но этого не происходит. Н. Бор обнаружил, что электрон не теряет и не получает энергию, вращаясь! Тогда возникает необходимость его зафиксировать (В. Гейзенберг, Н. Бор, Э. Шредингер) открывают принцип неопределенности, принцип дополнительности. Открывают также квантовую физику, корпускулярно-волновую теорию материи. Ядро тоже не имеет четкой структуры (там есть протон и нейтрон). Углубились в проблемы структуры элементарных частиц.

Квантовая механика. К идее кванта М. Планк приходит, изучая строение черного тела. Излучение идет не постоянно, а квантами (прерывисто). Луи де Бройль в 1924 г. (он морской офицер, пришедший в физику) предположил, что вся материя имеет волновую природу. Шредингер создал волновую механику. Переходы от предложения к предложению!!!

Элементарная частица – это современный барьер для науки (открыто более 300 частиц). Идея кирпичиков мироздания не работает. Нужна безумная идея (Бор об этом говорил). Скорее это будет заимствовано. Попытки есть: пытаются их систематизировать по принципу таблицы Менделеева. Нужна помощь философии.

Но есть и мегамир. Здесь идея большого взрыва продолжает господствовать. Но есть и другие идеи – идея физического вакуума (нет ничего, но потенциал всего есть), идея гравитона, идея кварков и т. д. (она для инерциальных систем).

Величайшее открытие Эйнштейна. СТО (специальная теория относительности). Тоже были аналогии перед открытием. Например, Галилей. Последний приводил такой пример: если вы находитесь в каюте корабля и не знаете, плывет он или нет, то это нельзя проверить. Можно катнуть шарик по столу. Если это сделать, то последний движется с одинаковой скоростью вне зависимости от того плывет корабль или нет.

Технические науки. Технические знания возникли раньше науки. До конца XVIII в. технические знания развивались как практические знания, но при сближении с наукой (по сути это рецептурные знания). Появились со временем специальные орудия. А знания о специальных орудиях можно назвать технологическими знаниями (конструктивно-технические знания). В эпоху Возрождения технические знания оказались востребованы. Решающий шаг сделал Ф. Бэкон. Стали зарождаться тогда первые технические науки (эмпирического содержания). Это военные науки (XVII в: внешняя и внутренняя баллистика, фортификация. В XIX в. уже настоящие технические науки. XIX – середина XX – классический этап технических наук. Все это во Франции получилось: классические технические науки – механического плана (машиностроение).

С. Корно «Размышления о движущей силе огня», начало технической термодинамики (теория паровой машины, теория газовой машины и т.д.).

В классическом этапе технических наук есть 2 подпериода:

- 1) до 70-ых гг. XIX в.
- 2) после 70-ых гг. XIX в.

Технологический цикл начался с механического цикла (1-ый подпериод).

2-ой подпериод – энергетический: (1) теплотехнический; 2) электротехнический).

Зарождаются разные науки: теоритические основы электротехники. От нее еще много: теория высоких напряжений, электропривод и т. д.

Середина XX в. – классический этап технических наук (использование результатов научной революции начала XX в). Множество изобретений. Главное – транзистор, на его основе рождается радиоэлектронная – основная техническая наука XX в. Микроэлектроника, нанотехнологии. До середины XXI в. А где же проявляется постнеклассический этап? Не хватает чего-то, чтобы техника гармонично сосуществовала с человеком. Ее еще нет, но должно родиться. Смысл: что техника должна иметь полный цикл своего существования. Это будет технoзнание (наряду с естествознанием и обществознанием). Совершенствование должно пойти по пути: технoведения и философия техники.

Техноведение – это системно-техническое проектирование. Не просто техническое решение, но оценку около технических условий его функционирования. Сейчас речь идет о социо-техническом проектировании (технико- и социо-среда). Ведь техносфера уже доминирует над биосферой. Мы проникаем туда, где жизни в буквальном смысле нет. Значит, биосфера сужается, ее надо встроить в систему техносферы.

Главная особенность постнеклассического этапа технических наук – это возросшая ответственность человека за свои судьбы. И должна произойти еще одна революция – гуманистическая, когда философия станет главной дисциплиной научной, ведь в информационной цивилизации как никогда усиливается роль человека. Не случайно информационную цивилизацию называют антропогенной. Биоэтика, эвтаназия, клонирование и т. д.

Есть также техническая революция (в соответствии с этапами развития технических наук).

Ручной труд → механизированный труд (машинный) → комплексно-автоматизированный труд (лазер, искра, автоматизация).

Список литературы

1. Бухвалов В.А., Грислис Н.А. Из истории естествознания: от добытия огня до университетов. URL: <http://www.experiment.lv/rus/biblio/est-buhv/paragraf10.htm> (дата обращения: 25.06.2014).

Вопросы для самостоятельной работы.

1. Основные характеристики науки эпохи Античности.
2. Основные характеристики науки эпохи Средневековья.
3. Выделите основные этапы становления науки Нового времени.
4. Сформулируйте основные характеристики постнеклассической науки.
5. Сформулируйте различные подходы к пониманию взаимодействия науки и техники.

Глава 2. Становление российской науки

Российская наука имеет свою историю, корнями уходящую в допетровскую эпоху. В 1632 г. в Киеве была создана Киево-Могилянская академия, которая объединила Киевскую братскую и Лаврскую школы. В Академии изучали славянский, латинский и греческий языки, богословие и «семь свободных искусств» – грамматику, риторику, диалектику, арифметику, геометрию, астрономию и музыку.

Допетровская наука существенно отставала от западной науки, что было связано со слабостью культурных связей с Европой, отсутствием

переводных научных трудов и специфических культурных особенностей. Исследования велись в области математики (новгородский монах Кирик создал первую древнерусскую математическую работу), переводились книги по логике и космографии, появились первые труды по историографии (Василий Татищев).

Петр I подключил научные и образовательные учреждения России к общеевропейской «республике ученых». В XVIII в. в России работал знаменитый математик Леонард Эйлер (он писал учебники на русском языке), Михаил Ломоносов – автор закона сохранения массы. Его труды в области химии, физики, технологии и поэтики стали целой эпохой в истории науки России.

Первые университеты в России появляются в XVII в. Это – школа боярина Ф.М. Ртищева (1648), школа Симеона Полоцкого (1665) и Славяно-греко-латинская академия (1678), которую окончил Л.Ф. Магницкий и М.В. Ломоносов.

В 1725 г. была открыта Петербургская академия наук. Замысел ее создания принадлежит Петру I. Академики приехали из-за границы, но Петр I уже умер, и Академия открылась только при Екатерине I. Императрица заботилась о развитии Академии. Она не только отвела соответствующие помещения, но и посещала заседания Академии. Однако в Академии не было Устава, и там царили произвол и воровство, особенно в хозяйственной части. Академики жаловались на гнет и непорядочность секретаря Шумахера, который сам не являлся человеком ученым и из-за которого жалованье выдавалось крайне нерегулярно, что приводило академиков в отчаяние. Практически все штатные суммы поглощали открытые при академии типографии, различные мастерские и рисовальные палаты. Образовывался постоянный, сильно возрастающий дефицит.

Новый Устав Академии и новый штат появились при императрице Елизавете Петровне в 1747 г. В это время Академия имела официальное название – Императорская Академия наук и художеств. Название Академии неоднократно менялось: в 1803 г. – Императорская Академия наук, с 1836 г. – Императорская Санкт-Петербургская Академия наук и с 1917 г. – Российская академия наук. Академию составляли 10 академиков (при каждом был адъюнкт) и 10 почетных членов, работающих вне Академии. Для начальствования над академиками был назначен президент, а для того «чтобы собрания академиков были порядочны» и чтобы вести журнал собрания, – конференц-секретарь.

В 1783 г. директором Петербургской Академии наук была назначена Екатерина Романовна Воронцова-Дашкова. Она стала первой женщиной в мире, которая управляла Академией наук. Дашкова имела об-

ширные литературные связи и знакомства, писала стихи на русском и французском языках, основала журнал «Собеседник любителей русского слова», была автором мемуаров об эпохе Екатерины II. Княгиня Дашкова хорошо понимала обнаружившуюся в то время потребность в специальной разработке русского языка и сподвигла императрицу к созданию Императорской Российской академии. Перед Академией была поставлена цель – исследование русского языка, его очищение, обогащение и утверждение общего употребления слов. Главным результатом деятельности Российской академии было издание «Толкового словаря русского языка». Недовольство императрицы Дашкова навлекла напечатанием в «Российском театре» трагедии Княжина Вадим. В 1796 г. по воцелествии на престол император Павел отстранил Дашкову от всех занимаемых ею должностей.

С конца XVIII в. функции Академии наук сузились: члены академии стали заниматься преимущественно теоретическими исследованиями, а географические, переводческие и другие прикладные работы были переданы другим ведомствам. С 1841 г. Академия наук состояла из трех отделений: физико-математических наук; русского языка и словесности; исторических наук и филологии.

При Академии наук в 1724 г. открылся Академический университет (ныне Санкт-Петербургский государственный университет). Занятия в академическом университете начались лишь в 1726 г. Подготовленных студентов не было, и иностранные профессора пригласили лично им известных студентов из зарубежных университетов. Поскольку студентов было меньше, чем профессоров (у 17 профессоров обучалось всего 8 студентов), то были вызваны русские студенты, обучавшиеся в германских университетах. «Смотрение» за Академией было поручено Михаилу Ломоносову. Студенты, чтобы определиться, какой наукой будут заниматься, должны были посещать обязательно все лекции на первом году обучения. На втором требовалось посещение только специальных циклов, а на третьем студента прикрепляли к конкретному профессору для обучения уже конкретной науке. К сожалению после смерти Ломоносова в 1766 г. первый русский академический университет был фактически закрыт; можно сказать, первая попытка создания университета в России оказалась неудачной.

Стараниями Михаила Ломоносова в 1755 г. был учрежден Московский университет. Была создана единая система образования, которая включала в себя три ступени: гимназия–университет–академия. Университет имел три факультета (юридический, медицинский, философский) и две гимназии (для дворян и для разночинцев). Примечатель-

но, что с учреждением университета были сформулированы и определены положения, касающиеся политики в области образования. Прежде всего, было выдвинуто требование замены иностранных преподавателей – своими. Лекции должны были читаться на русском языке. Уже в то время обращали внимание на необходимость обеспечения тесной связи теории с практикой в обучении. Интересно решался вопрос о соотношении веры и знания. М.В. Ломоносов выдвинул требование о невмешательстве церковных властей в жизнь университета, но в 1850 г. преподавание философии светскими профессорами было запрещено. Лекции по логике и опытной психологии разрешалось читать только профессорам Богословия или Закона Учителя. Эта установка, естественно, тормозила развитие не только указанных наук, но и всего естествознания, лишая его необходимой свободы, являющейся гарантом научного развития.

Дерптский университет (в настоящее время Тартуский) был создан на базе шведского университета, основанного в Дерпте в 1632 г. под наименованием Академия Густавиана и прекратившего существование в 1710 г. Дерптский университет возобновил свою деятельность в 1802 г. С 1893 г. он назывался Юрьевским университетом. Университет состоял из четырех факультетов: юридического, философского, медицинского и богословского (лютеранского). Позже появляются университеты в Вильно (1579) – первая высшая школа в Литве, Харькове (1805) – университете на Украине, Казани (1814), Астрахани.

В 1830 г. в Москве по указу Николая I на базе Императорского Воспитательного Дома создается Ремесленное Учебное Заведение (далее Императорское Высшее Техническое Училище, ныне Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана). Это учебное заведение прославилось тем, что достигло тесной связи теоретического обучения с практической деятельностью. Этому способствовало создание большого количества хорошо укомплектованных производственных мастерских и лабораторий. Такая система была названа за рубежом «русскими методами обучения» и отмечена высшими премиями и наградами на международных выставках (в Филадельфии – в 1876 г. и в Париже – в 1900 г.).

К концу XIX в. состав университетов пополнился Варшавским, Киевским, Одесским и Томским.

Основанный в 1896 г. Томский технологический институт был первым техническим вузом за Уралом. Его название менялось, отражая вековой путь развития страны. Сначала это – Томский технологический институт, который готовил кадры для промышленности и экономики

Сибири. Затем, в 1934 г., три томских института (горный, механико-машиностроительный и химико-технологический) были объединены в Томский индустриальный институт, призванный «ковать кадры» для индустриализации региона. С 1944 г. вуз был переименован в Томский политехнический институт (ТПИ). Это уже был образовательный, методический и культурно-инженерный центр, формирующий мощные производительные силы Сибири. В 1991 г. ТПИ получил статус университета, причем первого технического университета Азиатско-Тихоокеанского региона России. А в 2009 г., став победителем конкурса по отбору программ развития университетов, ТПУ получил категорию «национального исследовательского университета».

С конца 1860-х гг. стала складываться система высшего образования для женщин: открываются высшие женские курсы в Москве, Казани, Петербурге и Киеве. Однако отношение к высшему образованию для женщин менялось. В 1863 г. Московский и Дерптский университеты прекратили прием женщин на обучение, поэтому многие русские девушки из состоятельных семей вынуждены были учиться в зарубежных университетах, в частности в Швейцарии. Через некоторое время под влиянием просвещенных слоев населения в России опять стали создаваться высшие женские курсы, причем туда уже могли поступать учиться и девушки недворянского происхождения. Среди них наиболее известными были так называемые «Бестужевские высшие женские курсы», которые готовили учителей, врачей и общественных деятелей. В 1886 г. опять произошла смена государственной позиции: все высшие женские курсы были закрыты властями и возродились лишь в конце XIX – начале XX вв. Существовали они на благотворительные пожертвования и плату за обучение. По окончании курсов выпускницам не присваивались никакие звания. Однако, как отмечается в исторической литературе, выпускаемые специалисты имели достаточно высокий уровень знаний. В 1914 г. на Бестужевских курсах училось около семи тысяч студенток, которых тогда с теплотой называли бестужевками.

В 1914–1915 учебном году в России в 105 вузах обучалось 127,4 тыс. человек. Накануне октябрьской революции русская наука была представлена такими лауреатами Нобелевской премии, как И.П. Павлов (за работы в области физиологии пищеварения) и И.И. Мечников – за исследование механизмов иммунитета. Россия конца XIX в. Славились школами выдающихся математиков: Н.И. Лобачевского, П.Л. Чебышёва, А.А. Маркова, М.В. Остроградского, физиков: А.Г. Столетова и А.С. Попова, химиков: А.М. Бутлерова, В.В. Марковникова, Н.Н. Зинина, Ф.Ф. Бейльштейна, врачей: С.П. Боткина и Н.И. Пирогова, исто-

риков: Н.М. Карамзина, С.М. Соловьева, В.О. Ключевского. В 1869 г. Д.И. Менделеев открыл один из фундаментальных законов природы – периодический закон химических элементов.

Ученые, студенты и любители-профессионалы были объединены в научные сообщества типа «Московского общества испытателей природы», «Русского географического общества», «Русского технического общества» и т. д. Зарождалась заводская наука: на некоторых крупных предприятиях имелись лаборатории и конструкторские бюро.

Какими специфическими чертами обладала дореволюционная наука в России? Историки отмечают сильную зависимость научных учреждений России от западных стран в отношении приборов, лабораторного оборудования и химических реактивов. Почему так было? Это было связано с технико-экономической и культурной отсталостью страны, с отсутствием запросов к ученым со стороны промышленности. Однако надо заметить, что даже в этих условиях общий уровень, глубина и культура исследований русских ученых был высок.

Следующий период в развитии российской науки – советский. Организационно наука была ориентирована на потребности индустриализации страны. Основными типами научных учреждений были Центральные НИИ, отраслевые институты при вузах, заводские лаборатории и региональные институты. С 1931 по 1955 гг. научные организации были дифференцированы по стадиям выполнения исследований на научно-исследовательские, конструкторские, проектные и технологические.

Государство взяло курс на создание благоприятных условий для развития всех крупных отраслей знаний. Были созданы две практически изолированные друг от друга системы: военная и гражданская. Научный комплекс ВПК состоял из крупных научно-технических организаций, а гражданская наука включала в себя академический, вузовский, отраслевой и заводской сектор науки. Причем в 30–50-е гг. отраслевая наука, связанная с оборонной проблематикой, развивалась в условиях так называемых «шараг», т. е. находившихся на тюремном режиме секретных институтов и КБ, обслуживаемых подневольными учёными.

В 1945 г. в СССР произошло многократное увеличение финансирования науки. Именно это обстоятельство позволило советским ученым создать за 4 года атомную бомбу, добиться мировых космических успехов. Зарплата ученых того времени превратила их в привилегированный класс, имеющий свою гражданскую позицию и собственное достоинство.

Главные успехи советской науки были достигнуты в области естественных наук, т. к. идеологический контроль здесь был минимальным. В этот период лауреатами нобелевской премии стали физики

Л.Д. Ландау, П.Л. Капица, химик Н.Н. Семенов, математик Л.В. Канторович и др. ученые. Бурное развитие получила космонавтика, связанная с именами И.В. Курчатова, А.Д. Сахарова, С.П. Королева. Благодаря их деятельности в СССР было создано ядерное оружие. Однако развитие биологии сдерживалось начатой в середине 1930-х гг. Т.Д. Лысенко кампанией против генетики.

Что касается системы высшего образования, то, судя по статистике, пик расцвета высшей школы в СССР пришелся на 50–60-е годы. В это время страна занимала одно из ведущих мест в мире по числу студентов на 10 тыс. жителей и по качеству подготовки специалистов в области математики, естественных наук и техники. Однако к концу 80-х гг. СССР по числу студентов на 10 тыс. жителей оказался на 39-ом месте в мире. Деформированной была и структура подготовки специалистов различных специальностей: 40 % студентов получали инженерное образование (в других странах эта цифра колеблется между 10 и 20 %). Это объяснялось тем, что планирование осуществлялось в основном технократами с ориентацией только на потребности социалистического народного хозяйства, а не на личности.

Проблемы в сфере высшего образования обострились. Во-первых, становилось очевидным, что выпускники вузов чаще всего не готовы к самостоятельному решению профессиональных практических задач, не проявляют творческий подход к своей деятельности на рабочем месте. Во-вторых, руководители предприятий стали говорить о том, что у выпускников вузов нет социально-психологических знаний, которые необходимы для работы в коллективе или руководства им. В-третьих, обнаружилось отсутствие у молодых специалистов сформированного экологического мышления, умений пользоваться современной вычислительной техникой и новыми информационными технологиями. Особую тревогу вызывала недостаточная гуманитарная подготовка, приводившая к засилью технократического мышления.

Причин такого положения было много. Это – недостаточное бюджетное финансирование, снижение уровня требований к студентам, низкий уровень использования технических средств обучения, слабый государственный контроль за качеством подготовки специалистов и т. д.

Какими чертами обладала отечественная наука советского периода? Особенностью советской науки была ее глубокая идеологизация. Считалось, что наука должна быть материалистической и служить делу строительства коммунизма. В результате – яростные гонения на передовые направления научной мысли, не укладывавшиеся в догмы марксизма-ленинизма (генетику, кибернетику, психоанализ, теорию относительности и т. д.)

Сильный научный комплекс, ориентированный на исследования оборонного характера, развивался в ущерб развитию гражданских отраслей промышленности, а результаты разработок оборонной промышленности не внедрялись в гражданское производство. Базовое финансирование НИИ было слабо связано с потребностями народного хозяйства в научно-технической продукции. Существовала определенная изолированность советских ученых от мирового научного сообщества.

Кризис советской науки нарастал, не происходило обновление оборудования и кадрового потенциала. Со времен Егора Гайдара, объявившего, что науки у нас слишком много и она может подождать, финансирование ее уменьшилось на порядок. Соответственно уменьшились зарплаты ученых, многие из которых стали искать заработки за рубежом. Не спасло ситуацию и постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О переводе научных организаций на полный хозяйственный расчет и самофинансирование», наоборот процесс «консервации отсталости» технологического базиса народного хозяйства продолжал углубляться. Эти процессы сопровождались стремительным сокращением общего числа научных работников в России, их массовой эмиграцией, оттоком одаренной молодежи из науки в управление и бизнес.

Однако в это время обнаруживаются и такие многообещающие тенденции, как отмена прежнего идеологического контроля над наукой, компьютеризация и информатизация научно-исследовательских процессов, развитие системы грантов. Благодаря внедрению компьютерных технологий выросли контакты российских ученых с коллегами всего мира. Что же представляет собою современная российская наука?

Позиции России на проблемном поле мировой науки невозможно определить однозначно. В целом уровень развития российской науки за последние 20 лет резко упал, однако мы можем гордиться некоторыми крупными работами, которые были удостоены Нобелевских премий в этот период. За исследование полупроводниковых гетероструктур, лазерных диодов и сверхбыстрых транзисторов в 2000 г. Жорес Иванович Алферов был удостоен Нобелевской премии по физике.

В 2003 г. имя академика РАН Виталия Гинзбурга стало известно всему миру. Он получил премию за теорию сверхтекучести и сверхпроводимости. Причём вместе с Гинзбургом премию получил и Алексей Алексеевич Абрикосов, наш учёный, который уже давно работает в США в лаборатории под Чикаго и является американским гражданином. Он получил премию за работы по так называемой сверхпроводимости 2-го рода, то есть сверхпроводимости сплавов.

И наконец, лауреатами Нобелевской премии по физике 2010 г. за создание уникального углеродного материала – графена стали Андрей Гейм и Константин Новоселов (у которого есть и российское граждан-

ство), подданные Нидерландов и Великобритании, соответственно. Но работа сделана за рубежом, в частности в Университете Манчестера.

Были работы мирового уровня в области математической физики. В 2002 г. два российских математика Владимир Арнольд и Людвиг Фаддеев получили «Нобелевскую премию Юго-Востока» Shaw Prize. Этой престижной награды наши соотечественники были удостоены впервые. Владимир Арнольд – один из известных математиков мира. Наибольшую известность он получил в качестве соавтора теоремы Колмогорова–Арнольда–Мозера о стабильности интегрируемых гамильтоновых систем.

Людвиг Фаддеев считается отцом-основателем математической физики. Он получил мировую славу как человек, решивший вместе со своим учеником Виктором Поповым сложнейшие математические проблемы квантовой теории поля Янга и Миллса, которые в дальнейшем легли в основу теории суперструн. Эффекты, которые были обнаружены учеными, получили название «духи Фаддеева–Попова» и под этим названием вошли во все современные учебники теоретической физики. Работу в институте им. Стеклова академик Фаддеев совмещает с руководством Международным математическим институтом им. Эйлера, который 20 лет назад он создал сам. Сегодня этот институт, расположенный на берегах Невы, объединяет математиков и физиков всей планеты.

Кроме того, надо отметить достижения в области математики Перельмана (он нашел решение теоремы Пуанкаре, над которой многие ломали голову), создание плазменных технологий в области возобновляемой энергетики; исследования экстремального состояния вещества и т. д.

Можно сделать вывод, что Российская наука не погибла, но ее положение очень драматично. Причем у нас нет точных статистических исследований, касающихся динамики уезжающих за границу ученых, а также оценки потенциала оставшихся. В основном суждения о состоянии науки основаны на наблюдениях и ощущениях самих ученых. А они фиксируют следующие тревожные тенденции: во-первых, нарушение целостности. Она живет «отдельными островками», которые практически изолированы друг от друга. Внутри страны конференций проводится мало, основные встречи – за рубежом; во-вторых, наблюдается старение науки, и если молодым ученым не будет передан научный опыт и открыты перспективы, на нашей науке можно будет ставить крест. Только доведя зарплаты ученых до среднеевропейского уровня, можно остановить «утечку умов»; в-третьих, ученые считают, что погибло отечественное научное приборостроение, лаборатории оснащены морально устаревшим оборудованием. Правительство не уделяет должного внимания развитию науки, царит административный волюнтаризм, а руководство Академии наук не отстаивает интересов ученых. Акаде-

мическая наука находится в бедственном положении, поток лженауки захлестывает страну.

По мнению В. Захарова: «Для спасения российской науки не надо изобретать велосипед: ей следует вернуть тот статус, который она имела в советское время и продолжает иметь в мире. Ученые должны принадлежать к верхушке среднего класса, а труд научного работника быть уважаемым и социально престижным. Ученым должны быть созданы необходимые условия для работы, лаборатории оснащены современным оборудованием. Поддерживать необходимо все направления научного поиска в равной мере – наука представляет собой единый организм, и заботиться нужно о его здоровье в целом. Попытка разделить ученых на полезных, чья деятельность приносит немедленную выгоду, и бесполезных игнорирует огромный мировой опыт. "Полезных" можно дополнительно стимулировать грантами: эта стратегия возникла как результат естественной эволюции западной культуры. Сообщество ученых должно быть самоуправляемым, а административное вмешательство государства минимальным. Оно должно осуществляться через дополнительные фонды, финансирующие приоритетные направления» [1].

Таким образом, становление науки в России имеет свою долгую историю. Были подъемы, но были и спады. Особо остро пострадала наша наука в связи с распадом Советского Союза в 1991 г., когда произошел катастрофический развал производства. И все же, вопреки всему, наука выживала и двигалась вперед. Российский научно-технический потенциал, сформированный в XX в., – это не только реальные интеллектуальные и технические результаты, но и людские ресурсы, а также сформированный научно-технический менталитет и сложившиеся традиции научных и инженерных школ.

В XX в. мир столкнулся с глобальными проблемами, от решения которых зависит выживание человечества. Важнейшее средство спасения от приближающегося апокалипсиса – это наука, поэтому развитию науки в нашей стране должен быть отдан высший приоритет. Без развития науки мы будем превращаться из сверхдержавы в бедную, развивающуюся страну. Только развитие науки может обеспечить процветание России и возвращение ее на мировую арену в качестве бесспорного и реального лидера.

Список литературы

1. Захаров В. Наука в России и современном мире // Континент. – 2010. – № 143.
2. Аблажей А.М. От советской к постсоветской модели: воспроизводство науки в России // Вестник НГУ. Сер. Философия. – 2011. – Т. 9. – Вып. 3. – С. 74–79.
3. Ульянкина Т.И. Дикая историческая полоса...: судьбы российской научной эмиграции в Европе (1940–1950). – М.: РОССПЭН, 2010.
4. Скулачев В.П. Как это делалось: о тех, кто создавал современную науку: сборник. – М.: МГУ, 2010.
5. Отечественная наука и научная политика в конце XX века: тенденции и особенности развития (1985–1999) / отв. ред. Л.М. Гохберг. – М.: МГУ, 2011. – 325 с.
6. Наумова Т.В. Волны российской научной эмиграции: сравнительное измерение // Соц.-гуман. знания. – 2012. – № 5. – С. 29–45.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Дайте характеристику дореволюционной науки в России: представители, успехи, особенности.
2. Как происходило становление высшего образования в России?
3. Расскажите, как происходило становление Российской Академии наук.
4. Наука советского периода: успехи, основные черты и недостатки.
5. Современная российская наука: успехи и тревожные тенденции.

Текст для самостоятельной работы

Ильин И. Идея национальной науки // URL: http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/Plin/idnac.php (дата обращения: 02.05.2014).

Вопросы к тексту

1. *В каких аспектах, по мнению автора, проявляется национальность науки?*
2. *В чем специфика российской науки, по мнению автора?*

Наука неотрывна от породившей ее национальной культуры: наука есть органическая сила народной жизни и истории, живое дыхание народного духа; и, в то же время, наука есть величайшая национально-воспитательная сила, которая именно для того излучилась из народной души и сосредоточилась в особый очаг, – очаг мысли и знания, – чтобы вернуть народу свою сосредоточенную и очищенную, а потому воспитывающую и облагораживающую силу. Академия, университет, высшая школа и вместе с тем наука, научная мысль и научное преподавание вырастают отнюдь не вне времени и пространства, отнюдь не в какой-то безвоздушной пустоте, ничем не обусловленной, кроме «природы вещей» и «логических оснований». Такой Академии, такой науки история не знала. И правы мы, что празднуем сегодня не от-

влеченную науку вообще, а русскую науку, русскую Академию, русский Московский университет, чувствуя учителей и учеников русской науки.

Не могло быть иначе и не произошло иначе: кто поработает Россию, тот поработает и русскую науку; и обратно: растлевающий и унижающий русскую науку – растлевает и унижает самое духовное тело национальной России. Они неразрывны – Россия и русская Академия; неразрывны и в расцвете, и в разгроме, и в славе, и в унижении. И не случайно, не условно, а верно и подлинно это словосочетание: «русская наука» и «русская Академия».

Знаю, что научная истина, если она истина, одна для всех, для всех времен, народов и классов; и знаю также, что ученому подобает желать и свойственно добиваться знания именно этой сверхнациональной и общеобязательной истины. Нелепа и противоестественна идея «классовой» или «национальной» истины. Противоестественно и нелепо навязывать ученому в виде задания и цели что-нибудь иное, кроме истины единой и общеобязательной. Ученый, не воспитавший в себе такую волю, – не ученый, а безответственный публицист и сеятель соблазна. Ученый, торгующий своей волей и призванием, есть иуда, раб и льстец. Знаю это все; знаю и исповедую.

И, тем не менее, не отступаясь от этого знания и исповедания, из полной души, умом и сердцем, произношу слова «русская наука»; с гордостью думаю о русской Академии; с любовью думаю о русских ученых. Ибо каждая великая национальная культура имела и будет иметь свою национальную науку и Академию; она созидает ее, бережно блюдя ее духовную свободу; она выращивает ее веками, принося для нее жертвы; она нуждается в ней для своего расцвета, нуждается и материально (технически, хозяйственно, врачебно, стратегически), и духовно (на всех путях своего духовного творчества, самочувствия и самоопределения). Нация, не имеющая своей науки – первобытна и недоуменна в своем бытии: ее самочувствие темно и растеряно; ее самосознание беспомощно молчит; ее духовность хаотична и проблематична; ее Слово томится, не рожденное во мраке страстей, в подвалах ее инстинкта. И потому – в смысле духовного света и прозрения, в утверждении власти духа над страстями и над материей, в организации духовного космоса нации – рождение науки и рождение Академии есть подлинный праздник национального самоутверждения, самонахождения и самоосвобождения ...

Нет, не в конечных отвлеченных выводах национальна наука; в них она общечеловечна. И не в конечной цели своих усилий национален ученый; в них он – общечеловеческий герой, завоеватель и вождь. И потому правы мы, когда научаем наших детей чтить Аристотеля и Галилея, Ньютона и Канта, как таких подвижников и героев, которые, хотя и не нами выстраданы, но нам даны и нами приняты как дар, как призыв и обязательство. Но и не во внешней природе испытываемых вещей национальна наука; ибо эта материальная природа открыта каждому и дана всем – возьмем ли падение тела в пространстве или химический состав вещи, природу Тибета или новооткрываемую бактерию...

Но в живом источнике, творящем познание и добывающем истину, наука национальна; и в осуществляемом способе познания, в укладе познающей души и в строении познавательного акта наука остается национальною; и в обращении к тому народу, который породил ее, к его материи и к его духу (этнография данного народа, его история, экономика, социология, культура, правоведение, этика, эстетика и вся философия его) наука всегда была и всегда будет национальною по преимуществу.

Так, во-первых, наука национальна по своему живому, творческому источнику. Гений каждого народа вложил и вкладывает свое в богатство общечеловеческой

научной добычи. Избитое выражение «национальный вклад в мировую науку» полно глубокого смысла, ибо каждый народ, живя по-своему, – на всех своих исторических путях и во всех своих судьбах – создает свою единую национальную научную лабораторию, возникающую из всей его национально-душевной сущности, в связи с его национальной государственностью и его национальным хозяйством. Пусть то, что уже открыто и познано, принадлежит всем и в действительности, рано или поздно, становится достоянием сверхнациональным. Но самое открывание – испытывание, исследование, созерцание и познание – выстрадывается отдельными народами, созревает в их национальных лабораториях. Так, мы отчетливо и твердо знаем, что именно внесли греки в географию, историю, политику, этику, логику и метафизику; вклад римлян в юриспруденцию и историографию глубоко национален; глубоко национален вклад англичан в индуктивную логику, в естествознание и государственное устройство. Кто вздумает отрицать французскую историческую школу, французскую математику и химию, французскую невропатологию? Кому не ясно глубокое своеобразие германского гения в философии или юриспруденции?

Каждый народ вынашивает свою национальную Академию и науку: рожденная из его души, в его судьбах, она есть его национальное достояние – прежде всего, и до того, как она становится достоянием общечеловеческим. Каждый народ имеет свою науку; он прав, когда бережет ее и гордится ею, ибо она есть прежде всего живое национальное дыхание его души и усилие его разума.

Во-вторых, эта национальность науки, быть может, ни в чем так не обнаруживается, как именно в самом укладе познающей души, в вынашиваемом ею способе познания (методе!), в строении познавательного акта.

Каждый народ, – независимо от того, понял он это или не понял, дорожит он этим или не дорожит, – имеет свой особый уклад души и духа, исторически и иррационально сложившийся у него в качестве живого итога всех его судеб: тут и климат, и почва, и расовое скрещение, и войны, и религия, и учреждения, и влияние других народов, словом и небо, и земля внесли свое и дали ему свое. И вследствие этого каждый народ по-своему говорит и работает, по-своему молится и плачет, по-своему подчиняется и бунтует, по-своему пляшет и поет, по-своему мыслит, судится, сражается, строит, созерцает и наслаждается. Смысл человеческой жизни и истории – в одухотворении человеческого инстинкта, в творческом освящении прирожденной нам животности. И вот способы этого одухотворения и освящения и (еще проще, элементарнее) самые способы жизни и изживания национально различны у людей, настолько, что пути одних народов обычно чужды и бесплодны, а иногда томительны и даже обременительны для других народов.

Таков закон истории, что духовное созревание и плодоношение души национально; и в этой национальности – своеобразно. Этому закону подложит и наука – акт мысли и познания.

Каждая нация вкладывает в свою науку свою душу во всем ее своеобразии: подвижность или неподвижность своих чувств; ясность и зоркость, или наоборот, тяжеловесность и туманность своей мысли; яркость или блеклость своего воображения; утонченность или элементарность своей интуиции; упорство или неустойчивость своего характера; свое национально воспитанное или невоспитанное чувство ответственности – будь оно доведено до педантической осторожности или до легкомысленной беспочвенности; ширину или узость своего кругозора; свой национальный юмор, остроумие, вкус, стиль, темперамент, способ доказательства, приспособляемость, наблюдательность, изобретательность. И вот возникает научный метод и научный акт особого строения, национальной структуры, иногда очень раз-

лично представленный у ученых одной и той же нации; и тем не менее родственно-похожий у ученых одного народа; легче подмечаемый нами у иностранных ученых и нередко неосознаваемый нами в нас самих. Достаточно указать в виде примера на уравновешенный и трезвый прозаизм английской науки, на чеканную ясность, блеск и чувство меры у галльского разума, на глубину и всеисчерпывающую добросовестность германской мысли, на вселенский кругозор и непосредственную свободу, на гибкость, пластичность и темпераментность русского ума...

Итак, наука национальна не только по своему творческому источнику, но и по своему методу и акту.

Но она национальна, в третьих, и тогда, когда порождающий ее народ делает предметом своего изучения себя самого – свою природу, свою историю, свою культуру и создания, свой душевно-духовный опыт и его предметные содержания (вера, очевидность, совесть, вкус, правосознание). И может быть, из европейских народов ни один не испытал и не испытывает это с такой силой, как мы, русские. Кем исследован наш язык, наша грамматика, наша стилистика, история нашей литературы? Кто изучал наш фольклор, нашу этнографию, нашу историю, наше право? Кто создал нашу географию, орнитологию, ботанику, науку о нашем хозяйстве? Кто мог и хотел постигнуть нашу веру, наше ведение добра и зла, наше чувство права, наше художественное горение и творчество? Кто совершил это и кто призван это совершить, если не мы сами, русские? Ученые какого народа нашли в себе достаточно духовной ширины и свободы, достаточно чуткости и пластической силы для того, чтобы почуять, уловить, наследовать и познать своеобразие того научного предмета, который именуется «русским народом», «русской историей», «русской духовной культурой»?

С тех пор как родилось русское самосознание, особенно с тех пор как родилась русская наука и русская Академия, мы, русские, живем с душой, открытой для всего мира, для всех народов, одолевая трудности их языков, вчувствуясь в своеобразие их душ и их культур, изучая их пути, сострадая их судьбам, радуясь их гениям, преклоняясь перед их вождями, микроскопически изучая их быт, их право, хозяйство, культуру и искусство. Мы изучаем их. Мы понимаем и знаем их. А они нас?

Мы для них – как книга за семью печатями. Они не понимают нашего языка. Они не чуют нашей души и нашего духа. Они не понимают нашего уклада и нашей государственности. Они не понимают нашей судьбы и не помнят, чем они нам обязаны. Они не видят нашей трагедии и нашего предназначения. И если они когда-нибудь начинают изучать что-нибудь русское, то только для целей своей торговли или своей стратегии: не интересом человека и ученого, а интересом коммивояжера и завоевателя. Вот почему, когда мы, ныне временно изгнанные и рассеянные, слышим их суждения о нас (в любой стране, где бы мы ни жили), мы всегда чувствуем себя то как взрослый перед вкривь и вкось судящим недорослем, самодовольным и пренебрежительно-развязным, то как временно беззащитная жертва перед метко нацеливающейся хищной птицей.

И так будет, может быть, еще долго, – пока они не привыкнут изучать русский язык; пока они не перестанут мечтать об ослаблении, разделе и колонизации нашей страны; пока мы не научим их тому, что Россия есть великий национальный субъект, а не соблазнительный объект для военного и торгового нашествия; пока величие русского духа и русской культуры, пока сила русского характера не внушит им настоящего, неподдельного уважения к нашей России!..

А до тех пор русская наука будет, как никакая другая, национальной и по своему предмету.

Но и тогда, когда это время наступит, оно не изменит существа дела. А существо дела состоит в том, что русская наука, как была, так и останется – органом русского духовного самосознания и русского материального самоизучения. Культурно немощен и духовно беспомощен тот народ, который не сумел изучить данную ему от Бога природу для того, чтобы творчески овладеть ею, подчинить ее себе и превратить ее в свой благоустроенный дом и в безопасную колыбель для своего потомства; который не создал сам историческую науку о самом себе; который не сумел изучить свое прошлое, увидеть единственный в своем роде (идеографический) закон своего бытия, ритм своей истории, не сумел постигнуть свою судьбу, чтобы овладеть ею. Такой народ не достиг еще духовной зрелости...

И вот, сто семьдесят пять лет тому назад был заложен фундамент, было положено начало нашего созревания, когда гений Ломоносова замыслил и создал Московский университет; и сто лет тому назад аттестат нашей зрелости вручили нам Карамзин и Пушкин.

Но мало сказать, что наука и Академия национальны – по источнику, по методу и акту и по предмету национального самопознания: рожденные нацией, они становятся ее духовным органом, необходимым и священным; они образуют очаг национальной мысли и алтарь национального разума.

Признаем это и, прежде всего, утвердим и исповедуем в день нашего русского академического юбилея – свободу, силу и благодатность человеческого разума!

Я говорю о разуме, а не о рассудке; не о богопокинутом и деморализованном рассудке, который ныне справляет свое буйное действо и торжище в храмах и академиях поработенной России; не о рассудке, для которого все просто, плоско и пошло; который не видит Бога, не чтит духа, отрицает тайну и традицию, отрекается от семьи и родины и насилует чувство ответственности. Я не о нем говорю, ибо он не свободен, не силен и не благодатен – ни тогда, когда он пассивно-наивен; ни тогда, когда он осознал себя и перешел в нападение. То, что он насаждает, – не живое познание, а механическая схема, мертвый штамп; и присущ он не свободному человеку, а тому духовному рабу, о коем Аристотель сказал, что он чужое «понимает», а своего «не имеет»... Этот рассудок прежде всего глуп, ибо он не знает своих жалких пределов и не видит своего бессилия; и насаждение его делает людей самодовольными в их глупости и слепыми на путях гибели.

Я говорю о разуме, способном непредвзято и открытою душою испытывать предмет; способном видеть и потому видящем и свои пределы, и начало тайны в предмете; о разуме, несущем в себе чувство благоговения и ответственности и благодаря этому свободном и сильном... Ибо, поистине, только ответственность дает свободу и только свобода дает силу!

Я говорю о разуме как божественном начале в человеке... Ибо прошли и никогда не вернуться те времена, когда люди считали разум началом дьявольским. Эти времена не вернуться никогда, сколько бы безответственное пустословие ни предсказывало наступление «нового средневековья» и сколько бы фанатическое мракобесие ни тянуло к нему. Я говорю о разуме, проникающем к мудрости сердца, питающемся духовною очевидностью и несомом недвоящеюся волею. И потому вослед Пушкину я верую, что разум в человеке есть действительно «солнце святое» и «бессмертное»; и знаю, что на фронте нашей Московской Академии будет однажды восстановлена мудрая и благая надпись «Свет Христов просвещает всех...».

Так, Университет и Академия есть очаг национальной мысли и алтарь национального разума – школа национальной интеллигентности. Истинная интеллигентность определяется не начитанностью, не сведениями и не умениями. Она опреде-

ляется творческой силой души в испытании, в наблюдении и созерцании, в выделении существенного и в постижении той индивидуальной закономерности, которая владеет каждым предметом. Университет вообще призван не к тому, чтобы давать сведения или проверять память людей; но к тому, чтобы учить самостоятельно и непредвзято познавать. Мы чтим Академию и ее преподавание не как школу памяти и мертвых схем, а как школу живого метода. И ученый преподаватель стоит на высоте только тогда, когда он научает своего ученика становиться самому лицом к лицу с предметом и самостоятельно уходить в его испытание, видение и описание. Академия обращается не к памяти, а к разуму; не к единому доверию, а к самостоятельности. Она учит не воспроизведению формул, а самостоятельному добыванию; не дедукции, коей увлекаются все полуобразованные, а индукции, обретению, диагнозу. Ей нужна не слабость суждения, а сила суждения. Она призвана к тому, чтобы воспитывать разум, т. е. силу личного характера в предметном мышлении.

Вот почему Академия есть один из центров национального воспитания, ибо она учит разум человека самостоятельности и самостоятельности и делает это в традициях национально выношенного научного метода.

И все это – в духе ответственности и свободы. Не может быть науки без свободы, ибо раб, лишенный свободы, понимает только чужие мысли, а своих воззрений и убеждений не имеет. Мы не теперь познали это впервые: это традиция древняя и священная. Но, как никогда ранее, мы исповедуем эту традицию ныне, в эпоху, когда люди с рабскими душами восстали для того, чтобы надеть рабское ярмо на русскую науку. Горе тем, кто из других стран не видит этого и не хочет понять, что та же судьба ждет и их: они сами скоро почувствуют на своей шее позор и бремя этого налагаемого рабами рабского ярма!..

Но не эту только традицию – традицию академической свободы – утверждаем мы ныне, а еще другую, не менее священную, но более глубокую и столь часто забываемую традицию: не может быть науки без ответственности. Свобода подобает только тому и причитается только тому, кто чувствует и сознает ответственность жизни, науки и академического преподавания. Ученый, лишенный этого чувства; преподаватель, не воспитавший в себе ответственности перед Богом, перед своею совестью, перед родиной и перед людьми, есть явление извращенное и отвратительное. Он не учитель и не воспитатель, а растлитель воли и соблазнитель мысли; свобода преподавания им не заслужена и не оправдана и писана не для него.

Хочет ученый этого или не хочет, знает он это или не знает, – он есть воспитатель своего народа, его разума, его силы суждения, его характера, а потому ответственный строитель всей его культуры; всей, ибо дух без разума скуден, темен и подвержен всем соблазнам. И религия без разума (без Логоса!) – есть лишь темная страсть и одержимость, неистовое пустосвятство или хлыстовский оргиазм. А искусство без разума (без Предмета и Формы!) – есть лишь восстание хаоса, пошлое самоуслаждение и совращающая демагогия. Нельзя национальной духовной культуре быть без разума, ибо разум есть начало очистительное и светоносное.

Веруя так и исповедуя так, я праздную сегодняшний день как праздник русского разума, русского ответственного и свободного разума, воспитывающие традиции которого мы восприняли от наших славных, любимых и чтимых учителей для того, чтобы передать их новым поколениям России. Но верить в русский ответственный и свободный разум – значит верить в его силу и в его жизненную победу! И эта победа придет – по вере нашей и по воле нашей.

Учебное издание

АРДАШКИН Игорь Борисович
БРЫЛИНА Ирина Владимировна
КАРПОВА Анна Юрьевна
КВЕСКО Раиса Бронислововна
КОРНИЕНКО Алла Александровна
КОРНИЕНКО Анатолий Васильевич
КОРНИЕНКО Анна Анатольевна
ЛАТЫГОВСКАЯ Татьяна Петровна
МАКАРЕНКО Наталья Ивановна
МАКИЕНКО Марина Алексеевна
МЕДВЕДЕВА Татьяна Александровна
ПАНЬКОВА Наталья Михайловна
РУБАНОВ Виталий Георгиевич
РУБАНОВА Елена Витальевна
ФАДЕЕВА Вера Николаевна
ЧЕРЕПАНОВА Мария Юрьевна

ФИЛОСОФСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Учебное пособие

Издано в авторской редакции

Дизайн обложки *Т.В. Буланова*

**Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати 29.12.2014. Формат 60x84/16. Бумага «Снегурочка».
Печать XEROX. Усл. печ. л. 6,98. Уч.-изд. л. 6,31.
Заказ 1295-14. Тираж 100 экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Издательства Томского политехнического университета
сертифицирована в соответствии с требованиями ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru