

Федеральное агентство по образованию

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

А.А. Краузе

**ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ
НАУКИ**

ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛОСОФИИ НАУКИ

Учебное пособие

Санкт-Петербург
Издательство Политехнического университета
2007

Федеральное агентство по образованию

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

А.А. Краузе

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ
НАУКИ

ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛОСОФИИ НАУКИ

Учебное пособие

Санкт-Петербург
Издательство Политехнического университета
2007

УДК 1:001 (075.8)
ББК 87я73
К 787

Р е ц е н з е н т ы:

Доктор философских наук, профессор СПбГПУ *В.П. Горюнов*
Доктор философских наук, профессор Государственной морской академии
им. адмирала С.О. Макарова *В.Д. Комаров*

Краузе А.А. История и философия науки. Общие проблемы философии науки: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. 140 с.

Пособие соответствует государственному образовательному стандарту дисциплины «Философия» курса «История и философия науки».

Учебное пособие написано в соответствии с программой кандидатского минимума для аспирантов и соискателей. В нем рассматриваются общие проблемы философии науки. Прослеживаются, как возникла наука, каковы отличия науки от других форм познания. Показана структура и динамика научного знания, связь науки и философии, социокультурная обусловленность научного исследования.

Предназначено для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук.

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

ISBN 5-7422-1499-5

© Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет, 2007

1. ПРЕДМЕТ И ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ФИЛОСОФИИ НАУКИ

В современном обществе наука играет особую роль. Прогресс в науке и технике XIX–XX веков, научно-техническая революция XX века создали новое качество жизни. Наука не только революционизирует сферу производства, но и оказывает влияние на все сферы человеческой деятельности, начиная регулировать и перестраивать их средства и методы.

Наука оказывает огромное влияние на формирование личности. Через систему образования, которое направлено, прежде всего, на усвоение научных знаний, она создает особый тип человеческого сознания. Образцы научного рассуждения активно влияют на логику человеческого мышления, утверждая особый тип аргументации и обоснования знаний.

Человек может познавать мир в разных формах. Существует не только научное, но и обыденное познание, художественное, а также религиозно-мифологическое освоение мира. Наука, как особый вид познавательной деятельности, взаимодействует с другими формами этой деятельности. Это взаимодействие проявляется в самом процессе научных открытий и в процедурах их включения в культуру, и, наконец, во влиянии науки на все другие формы человеческого познания.

Научно-философское мировоззрение является элитарным. Оно требует от человека значительных интеллектуальных усилий и времени на его освоение. Пользоваться этим способом освоения мира на сегодняшний день способны не более 20 % населения планеты. Остальные предпочитают жить в рамках различных вариантов мифологического или религиозного мировоззрения.

По мере своего развития научное знание дифференцируется. Формируются новые научные дисциплины, которые оказывают воздействие на ранее сложившиеся науки, возникают интегративные связи между науками и междисциплинарные исследования.

Новое знание является результатом как внутродисциплинарных, так и междисциплинарных взаимодействий. Философия науки изучает их общие характеристики. Она ставит своей целью выявить особенности

научного познания, его структуру, проанализировать познавательные процедуры и методы, которые обеспечивают порождение нового знания.

Рассматривая науку как деятельность, направленную на производство нового знания, важно принять во внимание историческую изменчивость самой научной деятельности. В процессе ее развития происходит не только накопление нового знания, но и перестраиваются ранее сложившиеся представления о мире. Философия науки, пытаясь выявить закономерности развития научного знания, обязана учитывать историзм науки.

Меняются от эпохи к эпохе и функции науки в жизни общества, ее место в культуре и взаимодействие с другими областями культурного творчества. Уже в XVII веке возникающее естествознание заявило свои претензии на формирование в культуре доминирующих мировоззренческих образов. Обретая мировоззренческие функции, наука стала все активнее воздействовать на другие сферы социальной жизни, в том числе и на обыденное сознание людей. Ценность образования, основанного на усвоении научных знаний, стала восприниматься как нечто само собой разумеющееся.

Во второй половине XIX столетия наука обретает новую социальную функцию – она становится производительной силой общества. В XX веке наука активно проникает в различные сферы управления социальными процессами, она реально начинает воздействовать на выбор тех или иных путей социального развития. Эту новую функцию науки можно характеризовать как превращение ее в социальную силу. При этом усиливаются мировоззренческие функции науки и ее роль как непосредственной производительной силы.

Но если меняются сами стратегии научной деятельности и ее социальные функции, то возникают новые вопросы. Будут ли и дальше меняться облик науки и ее функции в жизни общества? Всегда ли научная рациональность занимала приоритетное место в шкале ценностей или это характерно только для определенного периода в развитии общества? Возможна ли утрата наукой своего прежнего ценностного статуса и своих прежних социальных функций? Какие изменения можно ожидать в

системе самой научной деятельности в связи с поисками человечеством путей выхода из современных глобальных кризисов?

Эти вопросы выступают как формулировки проблем, обсуждаемых в современной философии науки. Предметом философии науки являются общие закономерности и тенденции научного познания как особой деятельности по производству научных знаний, взятых в их развитии и рассмотренных в исторически изменяющемся социокультурном контексте.

Чтобы выявить общие закономерности развития научного познания, философия науки должна опираться на материал истории различных конкретных наук, но вместе с тем она ориентирована на сравнение этих дисциплин, на выявление общих закономерностей их развития.

Научное познание, каким бы ни был его объект, обязательно ориентировано на объективность в изучении предмета, на поиск законов и закономерностей его развития. Нельзя отождествлять науку с иными, хотя и близко соприкасающимися с ней формами человеческого творчества.

Тематика философских проблем науки разрабатывалась в большинстве философских систем, что создало предпосылки к оформлению философии науки в качестве особой области философского знания. Такое оформление произошло в середине XIX века (Конт, Милль, Спенсер). В этот же период появился термин «философия науки». Он впервые был предложен научному сообществу немецким философом Е. Дюрингом, который поставил задачу разработать логику познания с опорой на достижения науки. И хотя решить эту задачу Дюрингу не удалось, сам термин был принят и активно используется (наряду с термином «позитивизм») всеми учеными, которые занимаются методологией науки. В XX веке философия науки превратилась в специализированную область исследований.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки.

Позитивистская традиция в философии науки (основные принципы анализа философских концепций)

У каждого человека в процессе его жизнедеятельности возникает определенная совокупность представлений об окружающем его мире, о

человеческом обществе, о себе и своем отношении к этому миру. Такая совокупность представлений называется мировоззрением. Теоретически обоснованное мировоззрение называется философией.

Человеческий разум, начиная с VII века до нашей эры, создал достаточно большое количество философских теорий, каждая из которых предлагает свою систему ценностных ориентаций для отдельного человека и общества в целом. Поэтому интеллигентному человеку необходимо уметь ориентироваться в мировоззренческих конструкциях, выбирая приемлемую для себя систему ценностных ориентаций.

Для этого можно предложить следующие приемы или правила:

1. Объективность рассмотрения (не примеры, не отступления, а вещь в себе), т.е. нужно анализировать целое, а не часть. Каждое философское учение обладает внутренним строением, которое необходимо вскрывать. Основная проблема реализуется в каждом философском учении в специфической форме и ответ на нее дается не отдельной фразой, а всем содержанием данного философского учения.

2. Выявление гносеологических корней, т.е. право на существование философского направления. Для этого необходимо определить: какие проблемы, и какой науки, решаются в рамках данной философской школы.

3. Действительное теоретическое преодоление данной философии. Философскую доктрину нельзя критиковать, находясь на позициях противоположной доктрины. Содержательная критика (т.е. выявление границ применимости теории) возможна по двум основным направлениям: опровержение исходных постулатов; доказательство абсурдного характера выводов, которые с неизбежностью следуют из принятых постулатов (исходных положений).

4. Анализ социальной роли философского учения, т.е. в каких слоях общества имеют хождение данные идеи, какие политические партии берут их на вооружение.

5. Построение или выбор иной теории, если существующая отвергнута.

Возникновение и основные проблемы позитивизма

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

В первоначальном истолковании Огюста Конта позитивизм означал требование к философам отказаться от поисков первопричин, каких-либо субстанциональных начал и вообще сверхчувственных сущностей. Эти поиски позитивисты характеризовали как бесплодную «метафизику» и противопоставили им стремление к построению системы «положительного» знания, т.е. знания бесспорного и точного, опирающегося исключительно на «факты». Зафиксировать такое знание в системе – в этом Конт видел главную задачу своего метода. В понятие метода позитивизма Конт вкладывал также следующие значения: стремление к знанию непосредственно «полезному» (выгодному) и удобному для применения, ради чего его содержание должно быть сведено к непосредственно «данному».

Надо иметь в виду, что термин «позитивизм» в истории философии употребляется в четырех основных смыслах: 1) совокупность взглядов Конта и его непосредственных последователей, в которую не входят учения, созданные Контом после революции 1848–1849 годов. Это были учения, уже чужеродные основным идеям позитивизма 30-40-х годов – в них шла речь о новом духовном единстве общества через религиозный культ Человечества, о создании новой церкви этой религии и т. п.; 2) совокупность концепций всех позитивистов XIX в., и прежде всего О. Конта, Д.С. Милля и Г. Спенсера; 3) в более широком смысле под «позитивизмом» имеются в виду все позитивистские по своему содержанию течения XIX–XX веков; 4) кроме того, позитивизм понимается как соответствующий метод, широко проникший в теорию познания, логику, историю культуры, социологию, этику и т.д. и глубоко усвоенный сознанием XX века в Западной Европе и США.

В истории позитивизма выделяются четыре основных этапа: первый, начальный (Конт, Милль, Спенсер), второй (махизм или эмпириокритицизм), третий (неопозитивизм) и четвертый (постпозитивизм).

Программа позитивизма с учетом ее эволюции может быть описана так: 1) познание должно быть освобождено от всякой философской интерпретации; 2) вся «традиционная», т.е. прежняя, философия, как «метафизическая», т.е. доктринерски-догматическая, должна быть упразднена и заменена либо непосредственно специальными науками («наука – сама себе философия»), либо обобщенным и «экономным» обзором системы знаний, либо учением о соотношениях между науками, об их языке и т. д.; 3) в философии должен быть проложен средний путь, который возвысится над противоположностью материализма и идеализма, поскольку есть «третье», т.е. «нейтральное» решение вопроса о соотношении сознания и бытия; 4) философия возможна как методология науки, «философия науки», которая занимается разработкой методологических процедур, позволяющих выявлять наиболее перспективные гипотезы и направления в науке. Указанные особенности позитивизма проявляются совместно не во всех случаях: третья из них, например, характерна для эмпириокритицизма, но не для О. Конта и не для позитивизма середины XIX века.

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

Первый или начальный позитивизм

Учение позитивизма XIX века основывалось, с одной стороны, на гносеологической догме, восходящей к Беркли и Юму, согласно которой

человеческое познание ограничено ощущениями (*Esse est percipi* – Существовать значит быть воспринимаемым). С другой стороны это учение разделяло наивно-материалистическое убеждение в окончательном характере открытий «положительной науки» – естествознания. Это убеждение основывалось на представлении о том, что за пределами ощущений открывать больше нечего.

О. Конт, рассматривая историю человеческой мысли как переход в конце концов, к «позитивной» стадии мышления, считал, что в рамках последней стадии осуществляется полное «подчинение фантазии наблюдению» и происходит окончательная ликвидация надежд на познание «конечной природы вещей», их «сущности» и пр. «Позитивная наука» и «позитивная философия» имеют своей целью и пределом познания только описание явлений и законов их последовательности и структуры. Задача научной философии – систематизация научного знания на основе классификации наук. «Основной характер позитивной философии выражается в признании всех явлений подчиненными неизменным естественным законам, открытие и сведение которых до минимума и составляет цель наших усилий» (Конт О. Курс позитивной философии. «Родоначальники позитивизма». Вып. 4. Спб., 1912. С. 6.).

Если Конт специализировался на классификации наук, то Милль (1806–1873) занимался вопросами методологии науки. Он предложил методы естествознания перенести в область социологии. Это и делает позицию Милля позитивистской. Милль пытается объяснить историю общества, исходя из природы человека (психологизм). Человеческая природа с точки зрения общей психологии неизменна. Исходя из этого, Милль берет факты из истории страны и на их основе объясняет специфику и законы развития национального характера, а из него опять объясняет факты развития страны, т.е. попадает в логический круг. Заслуга Милля в постановке вопроса о необходимости разработки новых методов в исследовании общества.

Позитивизм XIX века завершился разработкой Г.Спенсером (1820–1903) «системы синтетической философии». Он свел все законы науки к одному – закону эволюции как постепенного, плавного перехода из «неопределенной бессвязной однородности в определенную и связную

разнородность» (Спенсер Г. Основные начала. СПб., 1897. С. 331). Философию Спенсер понимал как максимально обобщенное знание законов явлений, считая, что она отличается от частных наук только количественно, степенью обобщенности знания. В теории познания Спенсер развивал концепцию т.н. трансформированного реализма, утверждая, что ощущения не похожи на предметы, однако каждому изменению предмета соответствует определенное изменение структуры ощущений и восприятий. Основным законом социального развития он считал закон выживания наиболее приспособленных обществ, а из своей концепции эволюции выводил наибольшую приспособленность «дифференцированного» (т.е. разделенного на классы) общества.

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

Второй позитивизм

Сильной стороной естественнонаучного материализма всегда была его тесная связь с наукой. Опираясь на нее, он разработал представление о мире как о совокупности вещей, состоящих из неизменных материальных частиц – атомов. Этот мир подчиняется механическим законам. В один момент времени возникает одно сочетание атомов в пространстве, в другой – другое сочетание тех же атомов в том же самом пространстве. И эта картина мира представлялась окончательной, в крайнем случае, оставалось уточнить лишь некоторые ее детали. Таким образом, научное сообщество в конце XIX века придерживалось, в своем большинстве, реистической конструкции материи (от древнегреческого «реус» – вещь). На сегодняшний день человеческий разум имеет в своем арсенале три варианта представлений о материи – реистический, атрибутивный и релятивный (подробнее об этом см. в кн.: Кучевский В.Б. Анализ

категории «материя». М.: Наука, 1983). Собственно, и позитивизм в лице Спенсера принял эту же картину мира, оговариваясь только, что она представляет описание явлений, за которыми лежит «непознаваемое», неизвестная нам, но необходимо признаваемая людьми «сила», убеждение в постоянстве которой это «убеждение в существовании безусловной реальности, не имеющей ни начала, ни конца». (Спенсер Г. Основные начала. С. 163).

Эта сильная сторона естественнонаучного материализма обернулась его слабостью, когда революция в естествознании, которая произошла на рубеже XIX и XX веков, показала, что картине мира, созданной на основе естествознания XIX века, далеко до полноты и окончательности. Попытка интерпретировать явление радиоактивности, приводила к выводу о том, что вещество, т.е. материя, может превратиться в нечто, не имеющее массы, а это не материя. Стройное здание физической теории, созданное в XIX веке на основе классической механики, разрушалось под напором новых открытий. На первый план вышли чисто мировоззренческие вопросы: что мы изучаем, каково соотношение наших знаний об этом мире с самим этим миром? Первые попытки ответить на эти вопросы привели к релятивизму и агностицизму. «В сущности, – писал М.Планк, – это своего рода реакция против тех смелых ожиданий, которые связывались несколько десятилетий назад со специальным механическим воззрением на природу... Философским осадком неизбежного отрезвления и был позитивизм Маха» (Планк М. Единство физической картины мира. СПб., 1910 С. 31).

Знаменитый австрийский физик Эрнст Мах (1838–1916) и швейцарский философ Рихард Авенариус (1843–1896) предложили вариант выхода из затруднений в физике, который получил название махизм или эмпириокритицизм. Само название «эмпириокритицизм» означает «критика опыта». Последняя состоит в том, чтобы «очистить» опыт от всего того, что может быть истолковано как признание факта объективности, независимости от наших ощущений какой бы то ни было реальности. Это положение приобретает у Авенариуса форму «принципиальной координации» субъекта и объекта. Иначе говоря, не существует объекта без субъекта и не существует субъекта без объекта.

Мир дан нам только в «принципиальной координации», т.е. как опыт. Исходное положение эмпириокритицизма – существует только опыт. Наш опыт это и есть мир, в котором мы живем. Опыт состоит из элементов. Элементы это ощущения. Сразу возникает вопрос, а чьи это ощущения? Дается ответ – ничьи. Ощущения существуют сами по себе как элементы мира, опыта. Опыт первичен, материя и дух – вторичны. Ничьи ощущения, ничей опыт – таким должно быть естественное представление о мире.

Мах и Авенариус предложили научному сообществу принять соглашение (конвенцию): если принять их вариант, то кризис в физике снимается. Вместо «исчезнувшей материи» остается вечный и неизменный комплекс элементов мира, опыта. Естествоиспытатели могут спокойно продолжать свою работу – найден новый предмет для исследования. Принятие решений по конвенции это допустимый, но далеко не единственный и не лучший прием разрешения возникающих в науке проблем.

«Второй позитивизм» обратил внимание на факт относительности научного знания и сделал вывод о том, что наука не дает подлинной картины реальности, а доставляет лишь «символы, знаки, отметки для практики». Таким образом, «второй позитивизм» пришел к отрицанию объективной реальности, отражаемой нашим сознанием. Возражая этой точке зрения, можно сказать, что естествознание настойчиво добивается знаний о явлениях, существующих независимо от какого бы то ни было субъекта, и получает эти знания.

В 20-х годах XX века вокруг основанной Махом в Венском университете кафедры истории индуктивных наук складывается так называемый «Венский кружок» – философская группа, надолго ставшая центром неопозитивизма, а вначале и по названию и по содержанию известная как школа «неомахистов». Махизм оказал серьезное воздействие на такие течения в философии, как прагматизм и неореализм.

Неопозитивизм

Неопозитивизм сложился как третья историческая форма позитивизма в начале 20-х годов XX в., почти одновременно в Австрии,

Англии, и Польше. Он возник в результате тех изменений, которые произошли с философией «чистого опыта» Э. Маха и Р. Авенариуса вследствие дальнейшего прогресса естествознания и связанных с ним новых кризисных ситуаций, обнаруживших недостаточность механического способа описаний явлений.

Неопозитивизм, или, как его называли в свое время, логический позитивизм, отличался от махизма следующими главными особенностями: во-первых, отрицанием научной осмысленности вопроса о существовании объективной реальности и о ее отношении к сознанию, и, во-вторых, заменой прежнего эмпирико-индуктивного понимания логики и математики концепцией, которая рассматривает эти две науки как совокупность дедуктивных построений, опирающихся на произвольные соглашения (конвенции).

Подробнее об этом можно сказать следующее. Мах и Авенариус считали, что они разрешили вопрос о соотношении сознания и бытия в духе «нейтрализма». Они предполагали, что доказали прямую возможность полного познания «нейтральных элементов» мира, т.е. безличных ощущений, поскольку познание последних сводится к тому, что они воспринимаются. Неопозитивисты вообще отказались от этой проблемы, считая ее лишеной научного смысла.

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

Неопозитивисты отказались от признания «чувственных данных» субстанциальной основой мира, ограничившись тем, что сочли их за «материал познания». Но это изменение не имело принципиального характера. Как и махисты, неопозитивисты рассматривают ощущения в

гносеологии как исходную данность: с ощущениями можно так или иначе манипулировать и только.

Одно из новшеств, введенных неопозитивистами, заключалось в понятии «логическая конструкция». В учении о логических (теоретических) конструкциях (конструктах) проводится принципиальное отождествление объекта и теории объекта, хотя и признается разница между «голыми» ощущениями и результатами их рациональной переработки. В этом состоит одно из главных отличий логического позитивизма от прежнего позитивизма. Кроме того, неопозитивисты отождествили понятия «объективный факт» (который существует независимо от того, познал ли его или нет ученый) и «научный факт» (т.е. факт, зафиксированный, или «запротоколированный» в науке с помощью знаковых средств).

Некоторое отличие неопозитивистов от эмпириокритиков вытекает из различного понимания роли мышления в познании. Если Мах и Авенариус полагали, что мышление лишь сокращает, экономизирует, упрощает обозрение опыта субъекта, то неопозитивисты считают, что мышление вносит в опыт струю творческого произвола, неузнаваемо его переделывая.

Изъятие логики и математики из сферы чувственного опыта привело в неопозитивизме к превращению формального начала и вообще языка в главный объект философского исследования, почему это философское течение и можно назвать лингвистической разновидностью позитивизма.

Неопозитивизм формировался на основе разнообразных теоретических источников, значительно более широких, чем у эмпириокритицизма.

В области логики и математики появление этой философии было связано с конвенционалистскими выводами. Для этих выводов было использовано открытие Лобачевским, Боляйи, Риманом неевклидовых систем геометрии, а также Лукасевичем, Постом, Брауэром и др. различных систем новейшей формальной логики (с числом значимостей истинности более чем две, с разными значениями отрицания и т.д.). Возникновение математической логики было использовано для утверждений, что эта наука не исследует ни проблематику истинного

мышления (чем занимается логика), ни проблематику количественно выражаемых соотношений внешнего мира (как это делает математика), но анализирует структурные соотношения (в любом материале).

Действительно, математическая логика вскрыла такие отношения, которые существуют как в сфере мышления, так и во внешнем мире, а также в ряде технических моделей и физиологических процессов. Однако отсюда не вытекает, что эти отношения по своей природе «нейтральны».

Наличие парадоксов (противоречий) в математике требует своего устранения, а для этого – анализа логических основ математики. Неопозитивисты сделали отсюда вывод о том, что все противоречия в развитии всех наук имеют чисто формальнологическую природу.

Неопозитивисты перенесли на теоретические понятия других наук операциональное понимание одновременности, характерное для специальной теории относительности в физике. При этом они пришли к выводу, что не только одновременность, но и время, протяженность, масса имеют не абсолютное, но лишь относительное значение. В неопозитивистской теории познания были использованы рассуждения А. Эйнштейна о том, что если «эфирный ветер» не наблюдается, значит его вообще не существует (об этом шла речь в специальной теории относительности), а также если тяготение операционно не отличимо от инерции, то это одно и то же (в общей теории относительности). Был принят выдвинутый известным физиком В. Гейзенбергом (1925) принцип наблюдаемости («ненаблюдаемый объект не существует»). Этот принцип был использован прежде всего для подтверждения принципа верификации, о котором подробно будет сказано дальше. Нашло позитивистскую интерпретацию и «соотношение неопределенностей» В. Гейзенберга, согласно которому невозможно одновременно точно измерить импульс микрочастицы и ее координаты. Неопозитивисты (Н. Бор на одном из этапов своей эволюции и др.) сделали вывод, что средства измерения (приборы) не обнаруживают, а создают параметры микрочастиц, так что квантовая механика не отражает свойств объективного мира. Соответственно был использован и «принцип дополненности», согласно которому каузальная (причинная) характеристика

микропроцессов есть лишь один из допустимых (в зависимости от «удобства») способов их описания.

В языкознании теоретическим источником неопозитивизма было так называемое «структуралистское» понимание языка, основу позитивистского истолкования которого заложил датский лингвист Ельмслев. Неопозитивисты выдвинули идею, что структуралистское понимание явлений, т.е. рассмотрение их только в плане формального «строения», а не с точки зрения «содержания», т.е. значения, следует положить в основу изучения любых объектов исследования. К месту пришла и гипотеза американских лингвистов и этнографов Сепира и Уорфа о том, что язык является первичным явлением, а взгляды и мировоззрение людей производны от языка.

И, наконец, в социологии неопозитивизм нашел свое предвосхищение в лице «эмпирической социологии», которая не во всех своих формах была связана непосредственно с неопозитивизмом, однако в целом, ему соответствовала. Методология эмпирической социологии перекликалась с той концепцией позитивистов, согласно которой наука сводится к фиксации, а затем упорядочению фактов в рамках условно принятых систем языка. Скептическое отношение к обобщающим научным теориям тесно сближало эмпирическую социологию уже на первых порах ее существования с современными ей позитивистскими идеями.

Логический позитивизм сложился и развился в так называемом «Венском кружке» логиков, философов, математиков и социологов, который возник в 1923 г. в Венском университете под руководством Морица Шлика (1882–1936). В кружок входили Рудольф Карнап (1891–1970), а также О. Нейрат, Ф. Вайсман, Г. Фейгель, Ф. Кауфман, Г. Ган и др. Значительное влияние на участников «Кружка» оказал Л. Витгенштейн (1889–1951), вскоре переехавший в Англию. Его «Логико-философский трактат» с предисловием Б. Рассела (1872–1970), наравне с работами Д. Мура (1873–1958), положил начало неопозитивистскому движению в Великобритании. В Берлине в качестве своего рода филиала «Кружка» работала группа под руководством Г. Райхенбаха (1891–1953), а в Праге (после 1931 года) группа в составе Ф. Франка и временно переехавшего в

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

В рамках своего учения о предмете позитивистской философии участники «Венского кружка» и их последователи выдвинули два основных методологических принципа.

Прежде всего, это принцип верификации, призванный осуществить «демаркацию» (разграничение) между имеющими смысл для науки и лишёнными научного смысла утверждениями. Разрабатывая этот принцип, неопозитивисты исходили из того, что философия это не теория, а деятельность по раскрытию логического смысла предложений науки. Логический и грамматический смысл могут не совпадать. Например: «Теперешний король Франции лыс» – грамматически правильно, но логически ошибочно так как не имеет смысла. Бертран Рассел выдвинул идею совершенного языка науки, так как обыденная речь, из-за своей многозначности и неопределённости, для целей науки малопригодна. Рассел предложил устранить многозначность терминов за счет перевода языка описаний в язык непосредственного знакомства. Непосредственное знакомство это язык непосредственного чувственного восприятия: «Снег бел», «Роза красна». Такого рода предложения Рассел называет базовыми

или атомарными. Невозможность сведения какой-либо фразы к подобного рода предложениям означает ее логическую бессмысленность. С точки зрения неопозитивизма логический анализ означает попытку сведения любого предложения к атомарному предложению. Принцип верификации (сведения) логического позитивизма гласит: только то предложение имеет научный смысл, которое хотя бы в принципе, прямым или косвенным образом, допускает сведение к предложениям, обозначающим непосредственный чувственный опыт индивида или протокольным предложениям ученого (фиксация опыта в предложении). Этот принцип в объединенной формулировке М. Шлика и К. Поппера представлен так: утверждение имеет истинный научный смысл, если субъект имеет общую (принципиальную) возможность указать на реальные факты, его подтверждающие, и представить себе, какие факты, если бы они были реальными, могли бы это утверждение опровергнуть; утверждение имеет ложный смысл для науки, если субъект имеет общую возможность указать на реальные опровергающие факты и на воображаемые подтверждающие факты. В противном случае утверждение отбрасывается за пределы круга научно значимых положений – и истинных, и ложных. Оно не ложное, но вообще неосмысленное, это не более как мнимый ответ на псевдопроблему, т.е. на проблему, не имеющую для наук никакого значения.

Обратим внимание на некоторые стороны этого принципа: 1) согласно принципу верификации, критерий истинности предложения состоит в его проверке через опыт; 2) опытная проверка заключается в сравнении предложения с непосредственно данным; 3) проверяемость есть осмысленность, а совокупность операций проверки предложения составляет смысл этого предложения, т.е. истинность предложения тождественна его осмысленности – предложение осмысленно, если оно либо истинно, либо ложно, и лишено смысла, если не способно быть тем или другим.

Тезис (1) толковался таким образом, что предложение обладает критерием своей истинности не только при актуально происходящей проверке, но и тогда, когда на лицо лишь принципиальная возможность его проверки. Верификация была заменена верифицируемостью. Была

допущена условно представляемая и мыслимая проверка, что создавало возможность субъективного толкования процесса проверки.

Одна из первых проблем, возникших в связи с тезисом (1), была проблема верифицируемости общих положений, из которых состоит основной «костяк» науки, поскольку именно в них формулируются законы природы. Тесно связанный с проблемой полной и неполной индукции, данный вопрос вызывал особые затруднения у неопозитивистов. Неверифицируемость (в позитивистском смысле слова) общих законов природы вытекает из невозможности проверки всех единичных инстанций.

Анализ тезиса (2) предполагает рассмотрение вопроса о том, осуществима ли верификация единичных предложений науки. Это вопрос о критериях выражения чувственного факта в протокольном предложении, а также сравнения содержаний подобных протоколов, и единичных предложений науки, в особенности, если они получены разными субъектами. Результат поисков в этом направлении был предельно просто сформулирован Б. Расселом: остается «верить» в правильность фиксации факта. Естественно, что такой вывод к логическим конструкциям имеет весьма отдаленное отношение. Чтобы спасти положение, М. Шлик предложил рассматривать в качестве базиса науки не протокольные предложения типа «кто-то там-то тогда-то увидел то-то», а «констатации», понимая под последними акты сознания познающей личности в моменты перед окончательной фиксацией протокольных предложений. Но это сводило науку к совокупности переживаний и мыслей данного субъекта, то есть вело к солипсизму. Другой вариант предложил Р. Карнап. Он стал рассматривать в качестве непосредственных данных уже не ощущения, а словесные и иные знаки, т.е. считать, что в основании науки находятся не эмпирические факты, но готовые протокольные предложения, исключая из пределов теории познания вопрос об отношении этих предложений к фактам. Рассмотрим, как возможна в этих рамках научная интерпретация суждения «природа существовала до человека».

Данное суждение, оказавшееся камнем преткновения для Р. Авенариуса, вызвало серьезные затруднения и у неопозитивистов. Проще всего было объявить этот вопрос псевдопроблемой, поскольку любой ответ на него не поддается верификации (человек не может видеть

то, что было до существования человека). Но это дискредитировало сам принцип верификации, так как получалось, что он лишает науку исключительно важных для нее положений.

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

Таким образом, принцип верификации оказался бессильным при решении вопроса о включении в науку предложений о фактах прошедшего времени. Бессилен он и в применении к предложениям о фактах будущего времени. Это вытекает из отрицания объективности причинности, в интерпретации которой неопозитивисты следовали в общих чертах заветам Д. Юма и отождествили причинность с предсказуемостью. Утрата объективной причинности нарушает закономерную связь между теми суждениями, которые описывают настоящее состояние предмета, и теми, которые фиксируют факты будущих его состояний. В результате принцип верификации принес науке самый нежелательный для нее результат – солипсизм данного момента.

Теперь о проблеме сравнения протокольного и единичного предложения науки. Эта проблема сделалась особенно актуальной, когда Карнап предложил считать базисом науки протокольные предложения, совершенно не касаясь вопроса о соотношении их с чувственными фактами. Обнаружилось, что никаких «привилегированных» (абсолютно исходных) предложений науки нет, поскольку всякое протокольное предложение требует пояснений и зависит от других протоколов. После этого оставалось признать все предложения науки «равноправными» и

видеть истинность не в согласованности производных предложений с протокольными, а во взаимосогласованности (когеренции) предложений друг с другом. Объективное существование стали сводить уже не к ощущаемости, а к классу «принятых» предложений. Верифицируемость превратилась во взаимоверифицируемость предложений. Но возможна ли она, если предложения высказаны различными субъектами?

Эта проблема получила название проблемы интерсубъективности предложений науки. Для ее разрешения было высказано ряд версий: «безличные» ощущения, логическая инвариантность, «физикализм» и т. д. Финал всех версий интерсубъективности был одинаков: утрата познавательного содержания в анализируемых предложениях науки. Отсюда же вытекает отрицание существования невоспринимаемого, поскольку реальность ограничивается формами познания.

С другой стороны следует отметить, что в связанной с принципом верификации предложений существует и рациональный момент. Можно указать на следующие положительные моменты: 1) ложные предложения, ложность которых нам стала твердо известна, следует считать научно осмысленными, ибо знание об их ложности необходимо для дальнейшего прогресса научного познания; 2) далеко не всякое вненаучное предложение обнаруживает свою вненаучность явной абсурдностью своей структуры или смысла; 3) для установления научной осмысленности предложения или теории необходимо не только обнаружить принципиальную возможность установления истинности предложения (теории), но и установить принципиальную возможность для этого предложения (теории) быть ложным, если бы нашлись факты определенного рода, которые этому предложению (теории) противоречили бы. Это значит, что некоторое утверждение или теория не могут носить научного характера, когда невозможно сконструировать гипотетический факт, который, если бы он был не гипотетическим, но реальным, опровергал бы их; 4) обещает быть плодотворным развитие теории познания в рубриках трех значений, где третьим значением (помимо «истинно» и «ложно») были бы: «непроверяемо», «неопределенно», «гносеологически не уточнено» и др.

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

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

Второй основной принцип логического позитивизма – это конвенционализм, особенно активно отстаивавшийся Р. Карнапом, К. Айдукевичем и К. Гемпелем. Конвенционализм постулировал существование в составе науки произвольных соглашений (конвенций), действующих, по крайней мере, в виде исходных положений логической структуры наук. В XX в. конвенционализм и его эволюция связаны в основном с историей позитивизма.

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

В естественнонаучном отношении конвенционалисты пытались опереться на такой факт, как независимость ряда понятий и законов, вводимых в какую-либо науку извне и для нее необходимых, от

содержания самой этой науки. В этом смысле математика «заимствует» из логики некоторые законы и правила, что при конвенционалистском истолковании выглядит как привнесение этих законов и правил в математику субъектом. Согласно идее Д. Гильберта, начальные понятия геометрии могут быть сконструированы через полагающие их чисто формальные определения, от которых не требуется «очевидности» и которые как бы привносятся извне. Что касается самой логики, то за пределы каждой данной логической системы выходит вопрос об избрании и обосновании ее аксиом (эти аксиомы можно, с логической точки зрения, рассматривать внутри данной системы как результат вывода из пустого множества посылок).

Непосредственную роль в появлении конвенционализма сыграло открытие неевклидовых геометрий, к чему впоследствии присоединилось построение различных систем формальной логики, в том числе многозначных (Лукасевич, Пост, Брауэр и др.). Факт внутренней непротиворечивости различных систем формальной логики и различных геометрий иллюзорно выглядел как доказательство их независимости от эмпирических моделей, в отличие от геометрии Евклида, зависимость, которой от повседневного опыта вызывала гораздо меньше сомнений. В интересах конвенционализма стремились использовать и тот факт, что иногда одну и ту же теоретическую систему некоторой науки можно строить, исходя из различных наборов аксиом.

Одна из наиболее ярко выраженных формулировок неопозитивистского конвенционализма – так называемый «принцип терпимости» Р. Карнапа (1934), согласно которому можно выбирать («можно терпеть») любую избранную решением субъекта непротиворечивую логическую систему. Год спустя эту же идею высказал К. Поппер в «Логике исследования». Гемпель изобразил логику как «игру» символами согласно установленным правилам. Таким образом, создание различных символических систем, будучи само по себе положительным явлением в науке, привело и к некоторым отрицательным последствиям. В «принципе терпимости» Карнапа уже содержалась «лингвистическая» интерпретация логического конвенционализма, распространенная затем на всякую научную дисциплину, в состав которой входят аксиоматические

построения. Карнап опирался на выдвинутое в работах Д. Гильберта, Ф. Брентано, Л. Витгенштейна понимание логических отношений между символами (знаками) как таковыми и в этом смысле как отношений «языковых». Такое понимание допустимо, если его не абсолютизировать. А это именно и сделали неопозитивисты, отождествив логику с неинтерпретированным исчислением («языком»).

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

Неопозитивисты пытались ответить на вопрос о мотивах выбора тех или иных конвенций. Карнап и Гемпель указывали, что надо избирать системы, к которым склоняются «ученые нашего культурного круга». Нейрат ссылаясь на «психологию» ученых данной культурной группы. Эйно Кайла ссылаясь на «человеческую природу», Георг Бригт – на привычки повседневной жизни и науки, а Брайтвейт – на то, что конвенции должны приносить «интеллектуальное удовлетворение». Основатель же логического позитивизма Шлик, следуя мотивам Пуанкаре, утверждал, что при выборе аксиом надо стремиться к тому, чтобы они помогали формулировке законов природы в наивозможно простой форме. Понятие «простоты» толковалось им в смысле «экономии мышления, соединенной с эстетической «радостью» субъекта при осознании последней. Подобные взгляды высказывал и Рассел. Основания для избрания конвенций в логическом позитивизме в конечном счете «неизбежно оказываются точками зрения ценности и целесообразности, поэтому всякий конвенционализм стремится к прагматизму» (Krohn S. Der logische Empirismus, t.I. Turku, 1949. P. 50).

Абсолютизация конвенционализма неизбежно приводит его сторонников к интерпретации принципа причинности. Неопозитивисты стали толковать причинные связи как всего лишь конвенциональные интерпретации успеха предсказаний будущих ощущений субъекта в тех или иных определенных эмпирических ситуациях или же, как столь же конвенциональные интерпретации однозначности и определенности

логического вывода следствий из формул и их соединений в научные теории, поддающиеся эмпирической проверке. Но причинность – реальный факт, а не условное истолкование фактов. Отнюдь не конвенциональными являются и стремления ученых избегать формальнологических противоречий, равно как и обращение их к определенным средствам преодоления подобных противоречий. Так, когда физикам пришлось выбирать между допущением существования новой микрочастицы нейтрино и предположением об ошибочности закона сохранения энергии и импульса, то ученые в подавляющем большинстве сочли необходимым стать на первую позицию, и именно она оправдалась. Между тем, формально рассуждая, избежать противоречия в физической теории можно было бы и путем конвенционального ограничения действия законов сохранения. Если следовать конвенционализму, то совершенно несущественно, считать ли, что причина предшествует следствию или же наоборот, – следствие предшествует причине, коль скоро оба ряда зависимостей выражаются в одинаковых логических структурах. Придется также признать совершенно «равноправными» и в этом смысле «равно истинными» любые теоретические системы, если они хотя бы временно годятся для предсказания будущих ощущений наблюдателя. Именно так и поступили неопозитивисты, объявив совершенно равноправными астрономические системы Коперника и Птолемея.

Спрашивается, на чем основана уверенность отвергающих конвенционализм ученых в правильности принятия некоторого одного и именно такого, а не иного решения? В конечном счете, на длительном предшествовавшем практическом опыте человечества. Для логических же позитивистов итоги общественной практики не имеют отношения к содержанию теоретических аксиом и принципов. В этой связи в неопозитивизме стали усиленно использовать понятие двух логик – теоретической и практической (соответственно двух математик). Первая «априорна», т.е. внеопытна, а вторая является не более как собранием приблизительных обобщений данных опыта и практических советов и не может быть источником для первой (Reichenbach H. *Der Aufstieg der wissenschaftlichen Philosophie*. Berlin, 1957. P. 160, 343).

Следует признать, что различие «двух» математик (например, «двух» геометрий) и соответственно двух пространств – наблюдаемого и теоретического – имеет отчасти под собой реальную основу. «Геометрия как физика изучает свойства протяженности материальных тел..., геометрия как математика интересуется лишь логическими зависимостями между своими положениями...» (Рашевский П. К. Предисловие к кн.: Д. Гильберт. Основания геометрии. М.: Изд-во АН СССР, 1948. С. 12.).

Трудности конвенционализма показывают также результаты известной теоремы Г. Гёделя (1931), согласно которой для каждого достаточно богатого средствами логико-математического исчисления существуют истины, выразимые в его терминах, но формально в нем не выводимые. Отсюда вытекает факт существования истин, которые не зависят от субъекта, построившего (или использующего) данное исчисление, и которые, следовательно, не могут быть продуктами какой-либо его конвенции. Эти истины устанавливаются в процессе общественной практики людей. Отсюда вытекает также, что никакая формальная система и конечная совокупность таких систем не могут отразить всех неисчерпаемых свойств материальных объектов в их связях и опосредствованиях.

Конвенционализм представляет собой результат абсолютизации таких явлений, как наличие при построении дедуктивных теорий действительной возможности относительно «свободного» выбора аксиом, исходных понятий и даже правил вывода. До тех пор, пока ученые строят формальные системы, еще не подвергшиеся интерпретации, в том числе логической, они пользуются в своих построениях еще большей свободой, чем при создании различных систем логики. Конвенционализм критикуют не за признание «свободы» в формальных построениях, а за игнорирование существования пределов, в которых эта «свобода» имеет место, за отрицание того, что сама эта «свобода» обусловлена многообразием и многосторонностью связей, мира, существующего независимо от субъекта.

Третьей после верификации и конвенционализма доктриной логического позитивизма 20-30-х годов XX в. был физикализм, пропагандировавшийся Р. Карнапом, О. Нейратом, Г. Фейглем, Ф. Франком и др. В этой доктрине получило свое воплощение стремление

к объединению (унификации) всех наук на основе универсального языка, в роли которого неопозитивисты надеялись увидеть язык математической физики. Одной из причин появления физикализма было желание преодолеть трудности, с которыми столкнулся принцип верификации, и прежде всего, разрешить проблему интерсубъективности предложений науки. В целом физикализм был побочным продуктом стремлений неопозитивистов превратить язык в главный объект философского исследования.

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

Физикализм пережил полосу бурного расцвета в первой половине 30-х годов, а затем началось его быстрое падение. Это произошло, прежде всего, из-за того, что возродилась идея универсальной науки, основанной на «всемогущих» формальных структурах. Удар по этим мечтам нанес математик Гёдель К. Он строго теоретически доказал невозможность «абсолютных» формализмов. Во-вторых, физикализм заранее приписывал искомой универсальной науке черты некоторой вполне законченной и ограниченной системы знания: математической физики по ее состоянию на 30-е годы XX в. Если многие философы XVII в. пытались уложить все науки в «прокрустово ложе» современной им механики, то неопозитивисты XX в. в новом варианте повторили подобную ошибку.

Физикализм исходил из желаемой цели достижения лишь удобного для субъекта языкового единства наук. Поэтому шел поиск чисто формальных решений, практически не обращая внимания на факты, означавшие постепенное сближение наук. К таким фактам можно отнести структурные аналогии в математическом аппарате различных научных дисциплин, возникновение пограничных дисциплин и объединяющих

теорий, которые, однако, не ведут к утрате качественной специфики различных областей знания.

В своих последних работах Карнап пошел на серьезное «ослабление» физикализма, который уже предстает не как один из основных принципов неопозитивизма, а лишь как пожелание основывать «по мере возможности» языки наук на языке физики (См. одну из последних книг Р. Карнапа «Philosophical Foundations of Physics...» (New York – London, 1966); автор здесь отрицает индетерминизм в макром мире (с. 222) и утверждает, что «мир имеет каузальную структуру» (с. 220); имеется русский перевод 1971 года).

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

Из сочетания принципов верификации и конвенционализма в неопозитивизме вытекало понимание строения науки как совокупности условных теоретических конструкций, создаваемых при помощи условных логических средств на базе эмпирических (фактуальных) констатаций («протоколов») и поддающихся затем сведению (редукции) к этим протоколам. Индуктивные обобщения играли среди этих средств значительную роль. Редуктивистская (индуктивистская) трактовка построения науки и связанные с ней трудности, вызвали среди неопозитивистов соответствующую реакцию: сложилась противоположная гипотетико-дедуктивистская схема построения науки. Эта схема получила название «постпозитивизм», а ее возникновение в значительной степени связано со взглядами Карла Раймунда Поппера.

Постпозитивизм

Карл Поппер (1902–1994) английский философ и социолог сосредоточил свое внимание на опровержении двух главных устоев логического позитивизма – принципов верификации и конвенционализма.

Для этого Поппер использует вывод, сделанный еще в XVII в. Ф. Бэконом, об огромной роли в познании таких фактов, которые отрицают то или иное уже известное положение. Достаточно одного, но вполне бесспорного, опровергающего факта для того, чтобы индуктивное обобщение было опровергнуто. Неодинаковую роль подтверждающих и опровергающих фактов Поппер назвал познавательной «асимметричностью».

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

Для понимания существа проблематики рациональности в постпозитивизме необходимо обратиться к понятиям логика и силлогистика.

Логика (греч. *logos* – слово, мысль, речь, разум) – совокупность наук о законах и формах мышления, о математико-логических законах исчисления (формализованных символических языков), о наиболее общих законах мышления. Традиционная логика – это первая ступень логики выводного знания. Она изучает общечеловеческие законы логики (тождества, противоречия, исключенного третьего и достаточного основания). Традиционная логика учит тому, как правильно по форме (структуре) построить рассуждение, чтобы при условии верного применения формально-логических законов, прийти к истинному выводу из истинных посылок.

Математическая логика – это вторая ступень выводного знания. Она изучает действие тех же в основном законов мышления, что и традиционная логика, исследует операции с теми же формами мысли и рассуждения, но идет дальше по пути абстрагирования. Математическая логика применяет математические методы и специальный аппарат символов и исследует мышление с помощью исчислений (формализованных языков). А это открывает дорогу к познанию новых закономерностей мышления, с которыми приходится сталкиваться при

решении сложных логических конструкций в математике, кибернетике и т.п.

Современные представители философии науки ставят вопрос о связи традиционной и математических логик, о месте математической логики в общем русле познания.

Силлогизм (греч. *syllogismos* – сосчитывание) – умозаключение, в котором из двух категорических суждений, связанных общим средним термином, получается третье суждение, называемое выводом; при этом средний термин в заключение не выходит. Силлогизм – это умозаключение, в силу которого, признав истинность посылок силлогизма, нельзя не согласиться с истинностью заключения, вытекающего из посылок. Аксиома силлогизма гласит: «все, что утверждается (или отрицается) относительно всех предметов класса, то утверждается (или отрицается) относительно любого отдельного предмета и любой части предметов этого класса». Формально силлогизм выглядит следующим образом:

Если всякое А есть В
И всякое С есть А
То всякое С есть В

Введя буквенные символы для обозначения переменных, Аристотель заложил основы формального построения логики. Из аксиомы силлогизма видно, что не каждые два суждения могут явиться посылками силлогизма и дать в выводе правильное заключение. Надо соблюдать ряд правил силлогизма (их всего семь). В зависимости от положения среднего термина различаются четыре фигуры силлогизма. При этом в каждой фигуре имеется по несколько модусов; последние отличаются друг от друга количеством и качеством тех суждений, которые составляют посылки силлогизма.

Для проверки истинности научных теорий К. Поппер предлагает использовать одно из правил дедуктивной логики – так называемый

«модус толленс». В современной символике это правило выглядит следующим образом:

$$[(A \rightarrow B) \wedge (\bar{B} \rightarrow A)]$$

Применительно к научному знанию в качестве A выступает научная теория, в качестве B выводимое из нее эмпирически проверяемое следствие. Негативный итог эмпирической проверки, т.е. ложное \bar{B} , влечет за собой ложность научной теории \bar{A} . По мнению Поппера, это правило можно рассматривать как основу методологии, так как оно обладает всей обоснованностью дедуктивного рассуждения. Исходя из этого правила формальной логики, Поппер делает вывод о ложности марксизма, так как социалистическая революция произошла в относительно отсталой России, а не в западноевропейских странах, как предсказывал К. Маркс.

Поппер критиковал принцип верификации с точки зрения односторонности индуктивизма и психологизма в теории познания, но одновременно ему приходилось признавать, что принцип фальсификации подтверждается, т.е. верифицируется. Он выступал против неопозитивистского конвенционализма, однако для него принятие каких-либо утверждений в качестве истинных (или вообще в качестве научно осмысленных) – это не более как условное и притом временное соглашение (конвенция).

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

В конце 60-х годов Попперу пришлось признать, что имеет место «рост» знаний людей. Но для осуществления «роста» знаний, по Попперу, достаточно элементарного метода проб и ошибок, который и был признан им в качестве главного метода научного мышления. В конечном итоге Поппер объявил о создании им новой теоретической концепции –

«критического рационализма». Это получило закрепление в программном докладе Поппера на XIV Всемирном философском конгрессе в Вене (1968) и вскоре нашло поддержку в широкой рекламной кампании, развернутой вокруг «нового» Поппера.

Поппер и его последователи разъясняют, что этот «рационализм» коренным образом отличается от классического рационализма XVII–XVIII вв.: ему уже чужда свойственная Декарту, Спинозе и Лейбницу убежденность в неограниченных возможностях человеческого разума. Теперь, считает Поппер, рационализм стал тотально «критичным» и ставит под сомнение разума и само его сомнение в устойчивости и оправданности существующих реальностей. В конечном итоге следует апеллировать к здравому смыслу, к «чувству» рациональности. Развитие знаний происходит, по мнению позднего Поппера, через смену научных теорий точно так же, как происходит развитие органической жизни через смену видов, борющихся друг с другом, причем одни вымирают, а другие побеждают.

Поппер сформулировал несколько критериев оценки научных теорий, которые все сводятся к степени фальсифицируемости, т.е. способности теорий, подвергнуться опровержению. Эти критерии – содержательность, а также логическая невероятность (более легкая опровержимость) и «простота» опровергаемости. На стадии «критического рационализма» Поппер добавил еще три критерия, а именно «степень подтверждаемости», «степень истинности» в смысле соответствия чувственно наблюдаемым фактам и «степень правдоподобности». В предложенной конструкции «степень подтверждаемости» зависит от «степени опровергаемости», «истинность» возможна только в рамках формального подхода (семантического определения истины), и притом только для эмпирических высказываний. Степень «правдоподобия» означает лишь «похожесть на истину», временную «принятость» утверждения. Эффективная проверяемость отождествляется с опровергаемостью и, наконец, (непрерывной в будущем) опровергнутостью.

На последней стадии эволюции своих взглядов Поппер признал, что объективная истина существует, хотя где-то в «третьем мире», «вне»

субъекта, а субъект в своих познавательных усилиях может достигнуть ее частиц, хотя никто твердо не знает, действительно ли ему удалось добиться именно этого.

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

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

Логика внутреннего движения вела представителей этой группы на позиции культурологического и методологического плюрализма, к признанию относительности рационального и иррационального, научного и ненаучного.

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

Исследовательская программа И. Лакатоса это серия сменяющих друг друга теорий, объединенных определенной совокупностью базисных идей и принципов. Исследовательская программа состоит из четырех основных элементов: 1 – ядро программы; 2 – предохранительный пояс; 3 – негативная эвристика; 4 – позитивная эвристика. По его мнению, «современная методологическая концепция или «логика открытия», представляет собой просто ряд правил (может быть, даже не особенно

связанных друг с другом) для оценки готовых, хорошо сформулированных теорий. Такие правила или системы оценок часто используются также в качестве «теорий научной рациональности»...» (Лакатос И. История науки и ее рациональная реконструкция. // Структура и развитие науки. М.: Прогресс, 1978. С. 204). Прогресс в теориях научной рациональности он связывает с прогрессом в методологии науки. В истории методологии он выделяет четыре типа методологических доктрин, которые одновременно являются и четырьмя последовательно сменяющимися друг друга концепциями научной рациональности: индуктивизм, конвенционализм, методологический фальсификационизм и методология исследовательских программ. Более прогрессивной, согласно Лакатосу, является та теория рациональности, которая позволяет дать более полную рациональную реконструкцию истории науки. «Прогресс теории рациональности в науке состоит в открытии новых исторических фактов и во все более расширяющейся рациональной реконструкции истории науки, пронизанной оценочными характеристиками» (Там же, с. 257).

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

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

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

Критика попперовского демаркационизма со стороны представителей «исторической школы» (Т. Кун, С. Тулмин, П. Фейерабенд и др.) предстает как попытка пересмотра основных абстракций, лежащих в основе образа науки и ее развития. Образ науки, создаваемый представителями «исторической школы», строится на таких абстракциях, которые должны связать понятия научности и рациональности с историко-эволюционными процессами.

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

Образ науки американского историка и философа науки **Томаса Куна** (1922–1996) связан с конкретно-историческим субъектом – «научным сообществом». Поэтому образ науки претерпевает значительные изменения: все стандарты и нормы рациональности релятивизируются. Каждое научное сообщество принимает свои собственные стандарты рациональности. Т. Кун активно использует понятие «парадигма». Это

понятие было введено в философию науки позитивистом Г. Бергманом для характеристики нормативности методологии, однако широкое распространение приобрело после опубликования работ Куна. **Парадигма** (в концепции Куна) это совокупность наиболее общих идей и методологических установок в науке, признаваемых на данном этапе исследований истинными и разделяемых научным сообществом. Обладает двумя свойствами: 1 – она принята научным сообществом как основа для дальнейшей работы; 2 – она содержит нерешенные вопросы, т.е. открывает простор для исследований. Парадигма это начало всякой науки, ибо она обеспечивает возможность направленного отбора фактов и их интерпретации. Парадигма – достояние научного сообщества.

В концепции Куна отрицается наличие абсолютных и неизменных фактов – каждая парадигма устанавливает свои собственные факты; развитие науки носит дискретный характер – плавное развитие в период «нормальной науки» прерывается революционными периодами, разрушающими все предшествующее знание. История науки предстает как совокупность разобщенных и не понимающих друг друга научных сообществ. Граница между наукой и ненаукой становится весьма расплывчатой.

Однако Т. Кун склоняется к тому, что демаркация между наукой и метафизикой (философией) должна быть установлена. Характерную особенность философии Кун усматривает в том, что в ней никогда не существовало единой общепризнанной концепции – парадигмы. Каждый крупный философ создает свою собственную философскую систему, и философия в целом всегда представляет собой поле битвы различных точек зрения. В науке же, по мнению Куна, плюрализм теорий и их взаимная критика чрезвычайно редки, обычное состояние науки характеризуется объединением всех исследований в рамках одной господствующей концепции: «Мы должны сказать, что именно устранение критического исследования знаменует переход к науке... Только тогда, когда ученые должны выбирать между конкурирующими теориями, они ведут себя подобно философам»(Kuhn T. *Logic of Discovery or Psychology of Research*. – In: *Essential Tension*. – Chicago; London, 1977. P. 273).

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

По мнению Куна, отличительным признаком науки является не рациональность, а совокупность тех черт, которыми характеризуется «нормальная наука», т.е. деятельность научного сообщества в рамках единой парадигмы. Рациональность и научность в концепции Куна уже не отождествляются: в пределах «нормальной науки» рациональность определяется господствующей парадигмой – это научная рациональность. Однако наряду с ней существует и вненаучная рациональность, которая совпадает у Куна со здравым смыслом. Образ науки в представлении Куна определяется не посредством ссылки на универсальные, предварительно заданные критерии рациональности, а независимо от них.

Если Кун релятивизировал научное знание и принципы научной рациональности, связав их с научным сообществом, то его коллега американский философ **Пол Фейерабенд** (1924–1994) заменил научное сообщество отдельным индивидом. П. Фейерабенд показывает, что если рациональность состоит в следовании определенным правилам рационального действия, то в реальной науке рациональность, т.е. соблюдение определенных правил, смешана с иррациональностью, т.е. с их нарушением. В противном случае наука вообще не смогла бы развиваться. Фейерабенд предложил методологический принцип пролиферации (размножения) теорий: ученые должны стремиться создавать теории, несовместимые с существующими и признанными теориями, что способствует их взаимной критике и ускоряет развитие науки. Принцип пролиферации призван обосновать плюрализм в методологии научного познания. Фейерабенд приходит к тезису о несоизмеримости конкурирующих и сменяющих друг друга альтернативных теорий. Их нельзя сравнивать как в отношении к общему эмпирическому базису, так и с точки зрения общих логико-методологических стандартов и норм, так как каждая теория устанавливает свои собственные нормы.

В конечном итоге Фейерабенд приходит к следующему выводу: «Познание не выражается в ряде совместимых теорий, приближающихся к

некоторой идеальной концепции; оно не является постепенным приближением к истине. Познание представляет собой скорее возрастающий океан взаимно несовместимых (и, может быть, даже несоизмеримых) альтернатив, в котором каждая отдельная теория, каждая волшебная сказка, каждый миф являются частями одной совокупности, взаимно усиливают, дополняют друг друга и благодаря конкуренции вносят свой вклад в развитие нашего сознания. Ничто не является вечным, и ни одно мнение не может быть опущено в этом всеобъемлющем процессе. Плутарх или Диоген Лаэртский, а не Дирак или фон Нейман дают образцы познания этого рода, в котором история науки становится неотъемлемой частью самой науки, ибо она существенна как для дальнейшего развития науки, так и для придания содержания теориям, существующим в каждый данный момент. Эксперты и простые люди, профессионалы и любители, поборники истины и лжецы – все они участвуют в соревновании и вносят свой вклад в обогащение нашей культуры. Задача ученого состоит не в том, чтобы «искать истину», «восхвалять бога», «систематизировать наблюдения» или «улучшать предсказания». Все это – побочные эффекты деятельности, на которую главным образом направлено его внимание и которая состоит в том, чтобы «делать слабое сильным», как говорили софисты, и благодаря этому поддерживать движение целого» (Feyerabend P. *Against method: Outline of an anarchistic theory of knowledge*. L., 1975. P. 30).

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

Британский ученый **Майкл Полани** (1891–1976) акцентировал внимание на субъективной личностной стороне знания. Обоснованием этого подхода является его концепция неявного знания. Согласно Полани, существует некое скрытое, опирающееся на неосознанные ощущения, слабо поддающееся прямому выражению и потому сугубо личностное знание. Над ним возвышается формализованное явное знание.

Наличие и значимость неявного знания делает необходимым общение ученых, их совместную деятельность в рамках **научного сообщества** – понятия, введенного Полани в социологию науки.

Его имя обычно упоминается в одном ряду с именами Куна, Фейерабенда, Лакатоса, Поппера и других лидеров постпозитивизма. Их объединяет критическое отношение к наследию логического позитивизма 20-30 годов XX века. Однако во многих аспектах их позиции весьма различны. Так, например, Поппер считал концепцию «личностного знания» иррациональной. Другие постпозитивисты оценивали позицию Полани как вполне рациональную, ибо ее основная идея заключается в преодолении ложного идеала деперсонифицированного представления научного знания, ошибочно отождествляемого с его объективностью.

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

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

Концепции научной рациональности П. Фейерабенд противопоставляет концепцию исторического релятивизма, согласно которой стандарты рациональности полностью меняются от эпохи к эпохе

и даже от ученого к ученому. В этом отношении «методологический анархизм» смыкается с концепцией науки Т. Куна, где научная революция отождествляется с «религиозным переворотом» в воззрениях ученых, в ходе которого меняются не только теории, но и критерии их оценки. Представители критического рационализма единодушно квалифицируют взгляды Фейерабенда и Куна как откровенный иррационализм, получая в ответ обвинение в скрытом иррационализме. Но есть и сторонники Фейерабенда. Так, например, Э. Лаг в своей статье «Рационализм Фейерабенда» пытается интерпретировать его позицию как рационалистическую (Luug A. Feyerabend's rationalism. Canadian journal of philosophy. Vol. 7. N 4. Edmonton, 1977).

В основе исторического релятивизма Куна и Фейерабенда лежит отрицание объективной истины в научном знании. Исторический релятивизм возможен только при условии отрицания у науки объективно значимой цели. Кун и Фейерабенд более последовательны в своем иррационализме, чем критические рационалисты, ибо их иррационализм и релятивизм с необходимостью вытекают из тех гносеологических предпосылок, которые они разделяют с критическими рационалистами.

Следуя позитивистской традиции мышления, постпозитивисты отождествляют законы разума с законами формальной логики и рациональность мышления усматривают исключительно в следовании этим законам. Для обоснования такого допущения необходимо доказать, что научное мышление действительно укладывается в рамки дедуктивных логических процедур.

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

Существуют различные взгляды на статус формальной логики в научном мышлении и на ее роль в решении проблемы рациональности. Так, например, профессор Богомолов А.С. пишет: «Формальная логика,

неточно отождествляемая зачастую с логикой вообще в силу неоправданного приписывания ей универсальной предметной области, понимается ныне, грубо говоря, как теория дедукции. А значит, она заведомо не есть уже «логика открытия» в том смысле, чтобы вносить изменения в имплицитное содержание своих исходных утверждений... формальная логика не может претендовать ни на роль логики (науки о мысли), вообще, ни на роль единственной основы и аппарата гносеологического исследования, и, тем более, на функцию единственного определителя научной рациональности» (Богомолов А.С. Диалектика и рациональность. Вопросы философии. 1978. N 7. С. 106).

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

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

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

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

Представители точных наук упрекают философию – и подчас вполне оправданно – в неясности рассуждений, в усложненности языка. Бывает нелегко разобраться, скрывается ли за трудностью понимания философских текстов, философского языка глубина анализа, разветвленность понятийно-категориального аппарата или запутанность, непроясненность понятий, логики рассуждения.

Позитивисты вынесли в адрес философии жесткий и абсолютный приговор: «виновны» и не только псевдофилософы, но и те философы-классики, которые загромодили философию полумистическими понятиями (такими, как абсолютный дух, чистый разум) и основанными на них концепциями, затянув философию в пучину бесконечных и бесплодных споров. Все это и было метафизикой, которую теперь, в век расцвета науки, надо решительно «выбросить за борт» философии. Таким был приговор от имени новой философии, которая мыслилась в качестве «новой логики».

Противопоставление «старой метафизики» и нового, «позитивного» знания основывается не только на философских соображениях. У него есть и более широкая жизненно-практическая основа – возрастание роли точных и конкретных знаний. Рациональность, эффективность, функциональность это понятия, которые прочно вошли в экономику и экономическую науку, социальное действие и социологию, в управленческую практику и науку об управлении. «Позитивная» обоснованность действия противостоит общим словам, не подкрепленным и непроверенным опытом рекомендациям, которые развенчиваются как нецелесообразные и даже опасные. Соответственно и философия сосредоточивает свое внимание на «позитивном» в человеческом знании и познании.

К философии, по убеждению позитивистов, следует строже предъявлять те требования научности, которые сложились в естественных и математических науках. В связи с этим позитивисты прежде всего, взяли на себя задачу осуществить переоценку ценностей и приоритетов философии, пользуясь критериями «строгих наук», критериями формальной логики. Позитивизм – одно из проявлений и следствий влияния на философию стандартов и культуры мышления, сложившихся в науках о природе, в математике и логике. **Основная проблема современного позитивизма это осмысление соотношения логики, математики и физики.** Не случайно наиболее активное развитие позитивизма приходится на XX век с его научно-технической революцией, а «всплески» его воздействия – на периоды, особо отмеченные возрастающей ролью строгого знания в науке и практике человечества.

Результаты попыток «позитивизации» философии весьма неоднозначны. С одной стороны, стремление «подключить» философию к общим процессам развития точного знания способствовало существенному обновлению тех ее разделов, которые пограничны с естествознанием, математикой, техническими науками. Наиболее сильное преобразующее влияние позитивизм оказал на логику и методологию науки. С другой стороны, многие общеполитические претензии позитивизма обнаружили свою несостоятельность, что привело к «смягчению» самими представителями данного направления первоначально жестких требований и критериев, обращенных к философии.

Социологический подход к исследованию развития науки. Социология науки изучает динамику развития науки и ее взаимоотношения с обществом. Социология науки начала формироваться как особое направление исследований в 30-е годы XX века. В это время социологические подходы к науке рассматривались в работах Бернала, Огборна, Сорокина, Парсонса, но наибольшее влияние на последующее развитие социологии науки оказал **Мертон** (р. 1910 г.). В ставшей классической работе «Наука, техника и общество в Англии XVII века» (1933) Мертон выдвинул на первый план роль пуританской религии и морали в становлении науки Нового времени. Позже он сформулировал социологическую концепцию науки, которая в 60-е годы стала

доминирующей «парадигмой». Философским основанием этой концепции были позитивистские идеи социальной нейтральности и кумулятивного характера роста научного знания, а общесоциологическим основанием – структурный функционализм, вариант которого был разработан самим Мертоном. Социология, согласно Мертону, изучает науку как социальный институт, охраняющий автономию науки и стимулирующий деятельность, направленную на получение нового знания. Научное открытие является достижением, требующим вознаграждения, которое институционально обеспечивается тем, что вклад ученого обменивается на признание – фактор, определяющий его престиж, статус и карьеру. Функционирование науки как института регулируется совокупностью обязательных норм и ценностей, составляющих этос (характер, совокупность стабильных характеристик) науки, включающий в себя универсализм (убеждение в объективности и независимости от субъекта положений науки), всеобщность (знание должно становиться общим достоянием), бескорыстность (запрет на использование науки в личных интересах) и организованный скептицизм (ответственность ученого за свои оценки работы коллег). Но поскольку ученый действует в обстановке конкурентной борьбы, в противоречивых условиях, а система норм не определяет однозначно его поведение, оно становится амбивалентным, колеблющимся между полюсами различных, и даже противоположных, принципов.

Мертоновская концепция науки опиралась на абстрактную модель «чистой» науки. Работы Мертона оказали серьезное влияние на эмпирические исследования и теоретические разработки в социологии науки, которые в 60-е годы тесно переплелись с исследованиями более практического плана, в том числе структуры научного сообщества (У. Хэгстром), «невидимых колледжей» (Д. Крейн), сети социальных связей и коммуникаций (Н. Маллинс), социальной стратификации в науке (С. Коул, Дж. Коул), науки как социальной системы (Н. Сторер) и др.

В начале 70-х годов в социологии науки развернулась критика мертонианской парадигмы с позиций, которые формировались под влиянием постпозитивистской методологии науки и, прежде всего, работы Куна «Структура научных революций», в которой наука рассматривается

как парадигма, принятая научным сообществом. На этой философской основе стала формироваться отличная от нормативной, так называемая когнитивная социология науки, в которой когнитивная (познавательная) сторона науки ставилась в прямую зависимость от социальной, то есть от социальных условий в которых функционирует наука. Это направление социологии науки зародилось в Англии, где были разработаны ее концептуальные основы и исследовательские программы, общей чертой которых было стремление расширить поле применения социологических методов, включив в сферу их действия научное знание (Б. Бранс, Блур, Г. Коллинс, Малкей, С. Уолгар и др.).

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

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

На рубеже 80-х годов возник целый спектр разнообразных, но близких по своим методологическим основаниям концептуальных схем социального исследования науки. Получили известность «конструктивистская программа» (К. Кнорр-Цетина), рассматривающая науку как социальную конструкцию, релятивистская программа (У. Коллинс), этнометодологические исследования (Г. Гарфинкель, С. Уолгар), дискурс-анализ (Малкей). Для них характерен отказ от таких «традиционных» различий, как когнитивное и социальное в науке, то

есть познавательное начало науки в большей или меньшей степени подменяется социальными действиями, переговорами, отношениями ученых.

Когнитивная социология науки встречается критику со стороны ряда социологов науки за социологический редукционизм и релятивизм. Она также подвергается критике за то, что за конкретикой теряет общие тенденции развития науки.

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

ПОЧЕМУ РАЗВИВАЕТСЯ НАУКА? При описании движущих факторов развития науки сложилась концепция, которые называются **интернализм** и **экстернализм**.

Принцип интернализма: развитие науки имеет внутреннюю детерминацию, т.е. обусловлено внутренне присущими научному познанию закономерностями.

Принцип экстернализма: развитие науки имеет внешнюю детерминацию, т.е. обусловлено действием внешних социально-исторических факторов.

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

Внутренняя детерминация развития науки определяется и тем, что для экспериментальных исследований нужна специальная аппаратура, а для создания ее должен быть достигнут необходимый уровень научных знаний о свойствах материалов, о способах их обработки, о механических,

химических, электрических, оптических и прочих процессах. Нужно было научиться делать достаточно точную измерительную технику, и только после этого открылась возможность определить заряд электрона или скорость света. Когда не было телескопов, не было и астрофизики.

Интернализм, конечно, не отрицает того, что общественные условия влияют на ход развития науки, но считают это влияние несущественным, не определяющим.

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

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

Экстерналисты упрекают интерналистов в недооценке роли социального заказа, предъявляемого обществом к науке. Они утверждают, что интернализм рассматривает рост научных знаний как «безличный» процесс, не учитывая того, что на самом деле этот процесс идет под сильнейшим воздействием социально-политических, культурных,

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

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

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

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

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

КАК РАЗВИВАЕТСЯ НАУКА? Отвечая на этот вопрос сложились кумулятивный и некумулятивный образы науки. **«Кумулятивность»** применительно к науке означает, что развитие науки представляется постепенным, последовательным ростом однажды познанного, подобно тому, как кирпичик к кирпичику наращивается стена. Труд ученого в этом случае состоит в добывании кирпичиков-фактов, из которых рано или поздно возводится здание науки, ее теория. Кумулятивизм в понимании науки – это отождествление научного знания с таким знанием, которое абсолютно истинно, бесспорно и неопровергаемо дальнейшим развитием науки.

Основные положения кумулятивистской концепции таковы:

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

Кумулятивизм подчеркивает преемственность в научном познании. С этой точки зрения наука содержит в себе подтвержденные историческим опытом, твердо установленные истины, и таких истин в ней становится все больше. Ранее найденные факты служат базой для нахождения новых фактов. Новые научные идеи вырастают из старых, выступают как их закономерное продолжение и развитие.

Антикумулятивизм как концепцию развития науки активно разрабатывает американский философ и историк науки Томас Кун (Кун Т. Структура научных революций. М., 1975). Согласно Куну нельзя понять, как развивается наука, если рассматривать процесс роста научного знания без учета мотивов и характера деятельности ученых, создающих это знание.

Науку «делают» группы специалистов – научные сообщества. Всякое научное сообщество исходит в своей деятельности из какой-то системы общепринятых теоретических установок. Эта система служит основой для решения исследовательских задач и задает образцы и стандарты, в соответствии с которыми должны решаться эти задачи. Кун предложил называть исходную теоретическую систему, принятую в научном сообществе, парадигмой (от греч. *paradeigma* – образец, пример).

Антикумулятивизм нашел свое крайнее выражение в «анархистской» концепции Пола Фейерабенда. Он полностью отвергает какую бы то ни было логику в развитии научного познания. В науке «все дозволено». Ни одну теорию нельзя считать лучше других, ибо они говорят на разных языках.

Все парадигмы в равной мере неприемлемы, ибо они ограничивают творческую мысль ученых. Куновская «нормальная» наука – это всего лишь временно получившая господство в умах специалистов идеология, с которой надо бороться. Путь развития науки – «непрерывная революция». **Фейерабэнд** выдвинул **принцип «пролиферации»** – размножения гипотез. Чем их больше, тем лучше. Никакого прогрессивного накопления знаний в науке нет, есть только умножение числа конкурирующих между собой гипотез.

Попытку разрешить противоречие между кумулятивистской идеей непрерывного роста научного знания и антикумулятивистскими представлениями о научных революциях, прерывающих его рост и заменяющих один тип научного знания другим, предпринял английский методолог науки **Имре Лакатос**. Он предложил считать, что научное знание развивается «не как монотонное возрастание количества несомненно доказанных теорем, но только через непрерывное улучшение догадок при помощи размышления и критики, при помощи логики доказательств и опровержений» (Лакатос И. Доказательства и опровержения. М., 1967).

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

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

Кумулятивизм и антикумулятивизм слишком упрощенно рисуют развитие науки. Ни одна из описанных моделей не объясняет всего многообразия и сложности процессов изменения и роста научного знания. Несомненно, что в развитии науки сочетаются традиции и новации, непрерывность накопления знания и революционные скачки, прерывающие эту непрерывность и ведущие к радикальным преобразованиям его содержания и структуры. Альтернативой здесь является точка зрения, согласно которой прошлое науки не является ни замкнутым, ни статичным. Напротив, это динамическое целое, которое в ходе своего развития перестраивается от вершины до своих истоков и оснований. В этом случае преемственность понимается не просто как сохранение прежних результатов научного мышления в неизменном и первоизданном виде (хотя часто и это имеет место), а как сохранение их в преобразованной, измененной форме (включая сюда и преобразование понятий и принципов научных теорий).

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

Во всех исследованиях Вебер проводил мысль о рациональности как определяющей черте современной европейской культуры. Рациональность

противостоит традиционному и харизматическому способам организации общественных отношений.

Центральная проблема Вебера – анализ связи всех общественных явлений и религиозного сознания. В работе «Протестантская этика и дух капитализма» (*Die protestantische Ethik und der Geist des Kapitalismus*), 1904–05) Вебер стремился обосновать мысль, что европейский капитализм обязан своим происхождением протестантскому религиозно-этическому комплексу, якобы обеспечившему воспитание таких черт личности, как трудолюбие, бережливость, честность, расчетливость.

Основную черту капитализма Вебер усматривает в наличии рационально организованного предприятия. Он оценивает капитализм как наиболее рациональный тип хозяйствования. В то же время «это чудовищный космос, в который каждый отдельный человек ввергнут с момента своего рождения и границы которого остаются для отдельного индивида как такового раз навсегда данными и неизменными» («*Die protestantische Ethik*», Munch.-Hamb. 1965. S. 45).

Главным конфликтом политической жизни современного государства Вебер считал конфликт между политическими партиями и бюрократическим аппаратом, чиновничеством. Будущее общество, по Веберу, это не диктатура какого-либо класса, а диктатура чиновников.

Койре Александр (1892–1964) – французский философ и историк науки. После опубликования «Этюдов о Галилее» (1939) Койре стал признанным лидером интерналистского направления в историографии науки, объясняющего развитие науки исключительно интеллектуальными факторами.

Рассуждения Койре базируются на двух принципах. Первый – принцип единства научной, философской и религиозной мысли. Второй – требование представить ход научной мысли в ее творческой созидательной активности, для чего необходимо поместить изучаемые источники в интеллектуальный и духовный контекст эпохи, представив их в подлинном аутентичном значении и не пытаясь прояснить «темную и смутную» мысль наших предков путем перевода ее на современный язык. Необходимо также понять способ, каким научная мысль осознавала себя и соответственно противостояла тому, что ей предшествовало и

сопутствовало. При этом Койре признавал необходимость изучать заблуждения и ошибки, поскольку они не менее поучительны, чем достижения.

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

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

Малкей Майкл (р. 1936) – британский социолог и философ науки, известен своими работами по методологии социального анализа науки и критике «стандартной концепции» в социологии знания, идущей от Мангейма и Мертона. По Малкею, стандартная концепция исключала из сферы социологического анализа содержание естественнонаучного знания в силу того, что принимала без возражений концепцию науки неопозитивизма. В последнем научное знание объявляется автономным, независимым от социальной среды, поскольку в его основе лежит совокупность надежно установленных фактических данных.

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

На этой основе Малкей предпринял попытку создания нового типа социологии знания, исходящей из идеи социального конструирования научного знания. В физическом мире, по Малкею, не существует чего-либо настолько достоверного, что однозначно определяло бы выводы ученых;

это позволяет им конструировать различные объяснения реальности, активно используя имеющиеся в обществе языковые, символические, культурные ресурсы. В результате научное знание, считает Малкей, не обладает каким-либо выделенным эпистемологическим статусом, оно включено в культуру и открыто для различных социальных и даже политических влияний. Само научное знание трактуется в духе абсолютного релятивизма. В последние годы Малкей развивает программу «дискурс-анализа», согласно которой реконструировать реальный путь развития науки невозможно.

Дискурс – вид речевой коммуникации, ориентированной на обсуждение и обоснование любых значимых аспектов действий, мнений и высказываний ее участников. Дискурс мыслится как возможность критически дистанцироваться от социальной реальности и утвердить ее принципы не на позитивистском принятии существующих норм и ценностей и не на притязаниях единичного субъекта, но на рациональном непредвзятом обсуждении. Понятие «дискурс» использовал в начале 70-х годов XX века Хабермас в работе «Подготовительные замечания к теории коммуникативной компетенции». Хабермас опирался на концепцию речевых актов Дж. Серля. Цель его состояла в обнаружении имманентных общению масштабов оценки и критики всего, что претендует в нем на значимость. Такие масштабы он находит в общих структурах языка. Через язык может быть обсуждено все, что фигурирует в речевом общении. Языковые выражения предполагаются и при молчаливом социальном взаимодействии.

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

Дискурс предполагает определенную грамматику. Принятые, зафиксированные и узаконенные правила построения речи, точную оценку значений, отрефлектированность и разработанность речи и действий на основе этих правил, без использования авторитета и социального

положения говорящего. Исключается автоматическое следование традиции, «императивным законам науки» или навязанным силой предписаниям. Речь, содержащая четко закрепленные и определенные понятия, стандартизированная и стилизованная, построенная в соответствии с принципами объяснения, принятыми в дискурсе, становится теоретизированной, автономной и безличной. Отсюда вытекает автономия как одна из целей и один из способов существования нового класса («интеллектуалов» – Гоулднер). Автономия дискурса есть лишь часть общей автономии, к которой стремится выйти этот класс.

2. НАУКА В КУЛЬТУРЕ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Наука является культурно-историческим феноменом. Она возникла в контексте исторического развития цивилизации и культуры, на определенных стадиях этого развития.

Проблемы будущего современной цивилизации не могут обсуждаться вне анализа современных тенденций развития науки и ее перспектив. Хотя в современном обществе существуют и антисциентистские движения, в целом наука воспринимается обществом как одна из высших ценностей цивилизации и культуры.

Однако так было не всегда, и не всех культурах наука занимала столь высокое место в шкале ценностных приоритетов. В этой связи возникает вопрос об особенностях того типа цивилизационного развития, который стимулировал широкое применение в человеческой деятельности научных знаний.

В развитии человечества, после того как оно преодолело стадию варварства и дикости, существовало множество цивилизаций – конкретных видов общества, каждое из которых имело свою самобытную историю. Все они могут быть разделены на два больших класса, соответственно типам цивилизационного развития, – на традиционные и техногенную цивилизации.

Техногенная цивилизация является довольно поздним продуктом человеческой истории. Долгое время эта история протекала как

взаимодействие традиционных обществ. Лишь в XV–XVII столетиях в европейском регионе сформировался особый тип развития, связанный с появлением техногенных обществ, их последующей экспансией на остальной мир и изменением под их влиянием традиционных обществ.

Различие традиционной и техногенной цивилизаций носят радикальный характер.

Традиционные общества характеризуются замедленными темпами социальных изменений. Виды деятельности, их средства и цели могут столетиями существовать в качестве устойчивых стереотипов. Соответственно, в культуре этих обществ приоритет отдается традициям, образцам и нормам, аккумулирующим опыт предков, канонизированным стилям мышления. Инновационная деятельность здесь не воспринимается как высшая ценность, напротив, она имеет ограничения и допустима лишь в рамках веками апробированных традиций. Этот тип социальной организации сохранился до наших дней, хотя его столкновение с современной техногенной цивилизацией рано или поздно приводит к радикальным трансформациям традиционной культуры и образа жизни.

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

Существует мнение (Белл Д.), что техногенная цивилизация проходит три стадии в своем развитии: сначала доиндустриальную, потом индустриальную и, наконец, постиндустриальную. Важнейшей особенностью ее жизнедеятельности становится, прежде всего, развитие техники, технологии, причем не только путем стихийно протекающих инноваций в сфере самого производства, но и за счет генерации все новых научных знаний и их внедрения в технико-технологические процессы. Так возникает тип развития, основанный на ускоряющемся изменении природной среды, предметного мира, в котором живет человек. В техногенной цивилизации научно-технический прогресс постоянно меняет

способы общения, формы коммуникации людей, типы личности и образ жизни. В результате возникает отчетливо выраженная направленность прогресса с ориентацией на будущее. Для культуры техногенных обществ характерно представление о необратимом историческом времени, которое течет от прошлого через настоящее в будущее. В большинстве традиционных культур доминировали иные понимания: время чаще всего воспринималось как циклическое, когда мир периодически возвращается к исходному состоянию. В традиционных культурах считалось, что «золотой век» уже позади, в далеком прошлом. Герои прошлого создали образцы поступков и действий, которым следует подражать. В культуре техногенных обществ иная ориентация. В них идея социального прогресса стимулирует ожидание перемен и движение к будущему, а будущее полагается как рост цивилизационных завоеваний, обеспечивающих все более комфортное для человека мироустройство.

Культурная матрица техногенной цивилизации трансформирует традиционные культуры, преобразуя их смысложизненные установки, заменяя их новыми мировоззренческими доминантами.

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

Второй доминантой в мировоззренческих ориентациях техногенной цивилизации является ориентация на понимание мира как упорядоченного, закономерно устроенного объекта, в котором разумное существо, познавшее законы природы, способно осуществить свою власть над внешними процессами. Надо только изобрести технологии, чтобы искусственно изменить природный процесс и поставить его на службу человеку, и тогда укрощенная природа будет удовлетворять человеческие потребности во все расширяющихся масштабах.

В традиционных культурах природа понимается как живой организм, в который органично вписывается человек. Само понятие закона природы, отличного от законов, которые регулируют социальную жизнь, было чуждо традиционным культурам.

Третья доминанта техногенной цивилизации заключается в том, что вся ее культура, ориентированная на инновации и трансформацию традиций, формирует и поддерживает идеал творческой индивидуальности.

Обучение, воспитание и социализация индивида в новоевропейской культурной традиции способствует формированию у него значительно более гибкого и динамичного мышления, чем у человека традиционных обществ. Это проявляется и в более сильной рефлексивности обыденного сознания, его ориентации на идеалы доказательности и обоснованности суждений, и в традиции языковых игр, лежащих в основании европейского юмора, и в насыщенности обыденного мышления догадками, прогнозами, предвосхищениями будущего как возможными состояниями социальной жизни, и в его пронизанности абстрактно-логическими структурами, организующими рассуждение.

Только в этой системе ценностей научная рациональность и научная деятельность обретают приоритетный статус. Этот статус определяется тем, что научное познание мира является условием для его преобразования в расширяющихся масштабах. Оно создает уверенность в том, что человек способен, раскрыв законы природы и социальной жизни, регулировать природные и социальные процессы в соответствии со своими целями.

Поэтому в новоевропейской культуре и в последующем развитии техногенных обществ категория научности обретает своеобразный символический смысл. Она воспринимается как необходимое условие процветания и прогресса. Ценность научной рациональности и ее активное влияние на другие сферы культуры становятся характерным признаком жизни техногенных обществ.

Вопрос о возникновении нового типа мировоззрения не является самым острым в методологии науки. Однако любознательность исследователей постоянно возвращает их к попыткам найти объяснение самого феномена появления философии. Почему она появилась только в

трех социально-экономических системах и практически одновременно? Почему наука и философия развиваются столь неравномерно, как во времени, так и в геополитическом пространстве? Существуют ли некие алгоритмы развития научно-философского мировоззрения?

Для ответа на эти вопросы используются различные методы и теоретические построения: «теория линейного развития культуры», «теория локальных цивилизаций», формационные и цивилизационные подходы, методы исторических реконструкций, конкретного анализа конкретной ситуации, технократические, социологические и т.д. и т.п. Все они описывают, каждый по-своему, феномен появления философии, но объяснить и предсказать это явление не могут. Среди попыток объяснения можно встретить суждения приговорного характера – «так сложилось». Далее следуют выводы о том, что есть народы более талантливые и, так сказать, все остальные. Да, так сложилось, что только пять стран имеют технологию производства реактивных двигателей; только одна страна умеет перемещать свое изделие под водой со скоростью 100 метров в секунду. Но нельзя говорить о том, что народы этих стран отличаются принципиально в лучшую сторону от тех, кто живет в Австралии, Японии, Швейцарии, Китае и т.д. Скорее всего, следует согласиться с тем, что проблема генезиса мировоззренческих систем находится в процессе прояснения и осмысления.

Наука и философия. Развитие эвристических (гр. *heurisko* –нахожу – искусство нахождения истины – система логических приемов и методических правил теоретического исследования) и прогностических компонентов философского осмысления мира является необходимым условием развития науки. Оно служит предпосылкой движения науки в поле теоретического оперирования идеальными объектами, обеспечивающего постижение предметных структур, еще не освоенных в практике той или иной исторической эпохи.

Постоянный выход науки за рамки предметных структур, осваиваемых в исторически сложившихся формах производства и обыденного опыта, ставит проблему категориальных оснований научного поиска.

Любое познание мира в каждую историческую эпоху осуществляется в соответствии с определенной системой категорий, которые фиксируют определенный способ членения мира и синтез его объектов.

Категории – это логический аппарат науки. Это свойство они приобрели в процессе исторического развития познания.

Область применения категорий частных наук обычно ограничивается рамками предмета данной науки. В отличие от частных наук категории философии имеют универсальный характер. Но они прилагаются к специальным областям знания не прямо, а в результате переработки их в систему положений, применимых к специфическому материалу соответствующей науки.

Любая теоретическая система строится на основе определенной структуры философских категорий. Законы – это соотношение категорий. Например, механика Ньютона строится на соотношении понятий «масса», «сила», «ускорение». Квантовая механика построена на категориальной структуре: причина–следствие, необходимость–случайность, возможность–действительность; специальная теория относительности – на структуре категорий: пространство–время, движение–материя.

Развитие теоретической мысли – это, прежде всего, развитие содержания категорий. Законы устанавливают отношения между категориями, а все вместе они раскрывают содержание категории – «научная картина мира».

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

В современном научном познании все более важной становится методологическая проблематика – анализ логического аппарата, типов и способов построения теории, взаимодействия эмпирического и теоретического уровней познания. Особое значение приобретает анализ исходных понятий и аксиом науки и т. п. Вся эта проблематика носит философский характер и для своего разрешения требует объединения усилий философов и представителей естественных, технических, математических и гуманитарных наук.

Место философии в научном познании определяется не рамками отдельного опыта, а развитием науки и научной практики в целом. Оно выявляется на уровне выдвижения и обоснования фундаментальных гипотез, построения теорий, выявления и разрешения их внутренних противоречий, раскрытия сущности исходных понятий науки, осмысления новых принципиальных фактов и выводов из них, разработки методов исследования.

Особенно важна роль философского анализа в кризисных ситуациях и революциях в науке, выражающих диалектический путь познания. В таких ситуациях, суть которых составляет противоречие между сложившейся системой понятий и вновь открытыми фактами, выход из кризиса достигается лишь путем обращения к философским основаниям и предпосылкам соответствующей науки.

Развитие современной науки показывает, что наиболее адекватным универсальным методом для разрешения кризисной ситуации в науке оказывается материалистическая диалектика, которая побуждает отыскивать реальные основания для любых порождений теоретической мысли, и позволяет исследователю глубже проникать в суть вещей.

Профессор Массачусетского технологического института (Бостон) Лорен Грэхэм пришел к выводу о том, что «по универсальности и степени разработанности диалектико-материалистическое объяснение природы не имеет равных среди современных систем мысли» (Грэхэм Л. Естествознание, философия и наука о человеческом поведении в Советском Союзе. М., 1991. С. 415. Цит. по кн.: Степин В. С. Философия науки. Общие проблемы: Учеб. для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. М.: Гардарики, 2006. С. 85).

Философия, осуществляя свою познавательную работу, всегда предлагает человечеству некоторые возможные варианты его жизненного мира. И в этом смысле она обладает прогностическими функциями. Модели «возможных» миров формируются за счет постоянной генерации в системе философского знания новых категориальных структур, которые обеспечивают новое видение как объектов, преобразуемых в человеческой деятельности, так и самого субъекта деятельности, его ценностей и целей.

Можно предположить, что существуют два главных источника постоянного развития философских категорий. Во-первых, рефлексия над различными феноменами культуры (материальной и идеальной) и выявление реальных изменений, которые происходят в категориях культуры в ходе исторического развития общества. Во-вторых, установление содержательно-логических связей между философскими категориями, их взаимодействие как элементов развивающейся системы, когда изменение одного элемента приводит к изменениям других.

Развитие философского знания осуществляется во взаимодействии этих двух источников. Благодаря такому развитию во многом обеспечивается формирование в философии нестандартных категориальных моделей мира.

Философское познание выступает как особое самосознание культуры, которое активно воздействует на ее развитие. Создавая теоретическое ядро нового мировоззрения, философия тем самым вводит новые представления о желательном образе жизни, который предлагает человечеству. Обосновывая эти представления в качестве ценностей, она функционирует как идеология. С другой стороны, постоянная направленность на выработку новых категориальных смыслов, постановка и решение проблем, формулировка общих принципов и закономерностей превращают ее в науку.

Основное предназначение философии в культуре – понять не только, каков в своих глубинных основаниях реальный человеческий мир, но и каким он может и должен быть.

В 1999 году Британская радиовещательная корпорация (Би-Би-Си) через свои корреспондентские пункты провела анкетирование практически всего человечества. В анкете был только один вопрос: «Назовите самых

выдающихся представителей рода человеческого за прошедшие две тысячи лет». В результате оказалось, что с огромным отрывом победили два человека – Карл Маркс и Альберт Эйнштейн. То есть, человечество, на данный момент, превыше всего ставит науку и ее творцов.

3. ВОЗНИКНОВЕНИЕ НАУКИ И ОСНОВНЫЕ СТАДИИ ЕЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ

Познанием окружающего мира люди занимаются с первобытных времен. Биологическая эволюция «вывела» человека из естественной природы, но одновременно дала ему удивительную способность к познанию и созданию своей специфической социальной реальности. «Все люди от природы стремятся к знанию» – с этой фразы Аристотель начинает свою «Метафизику».

Но наука как социальная форма познания существует не во всяком обществе. Многие примитивные культуры обходятся без науки. Только в достаточно развитой культуре она становится особой, самостоятельной сферой деятельности. При этом сама наука в ходе своей исторической эволюции претерпевает существенные изменения, прежде чем принять современный облик. Изменяются и представления о науке, характерные для культуры той или иной эпохи («образ науки»). Многие дисциплины, считавшиеся в прошлом науками, с современной точки зрения уже не относятся к ним (например, алхимия или хиромантия). Вместе с тем современная наука ассимилирует в себе элементы истинного знания, содержащиеся в различных учениях прошлого.

Встречаются два радикально различающиеся мнения о том, когда появилась наука. Одни полагают, что она сформировалась еще в доисторические времена с возникновением у древних людей первых знаний об окружающем мире. Другие считают, что наука начала создаваться лишь в XVI–XVII веках, когда впервые стали систематически применять подлинно научные – экспериментальные и математические – методы исследования природы.

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

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

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

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

В философских трудах Аристотеля можно усмотреть зачатки физики, зоологии, эмбриологии, минералогии, географии. В III–II веках до н. э. в составе философского знания выделяются и приобретают

относительно самостоятельное значение статическая механика, гидростатика, геометрическая оптика (в частности, особая наука о зеркалах – «катоптрика»). В этих дисциплинах обобщаются отдельные случайные наблюдения и данные практики, но экспериментальные методы еще не используются, а многие теоретические положения являются продуктами беспочвенных и недоступных проверке спекуляций.

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

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

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

На следующем историческом этапе, в период средневековья, важную роль в становлении науки сыграли университеты. Слово «университет» произошло от того, что эти высшие (выше, чем монастырские и церковные) школы состояли из двух цеховых корпораций: из совокупности учителей, которая называлась на латинском языке «университас магисториум» и совокупности учащихся «университас схолариум», так что слово «университет» происходит от латинского слова «университас» – «совокупность». Первыми университетами были Болонский и Оксфордский, которые были основаны в XI и XII веках. Представители оксфордской школы Роджер Бэкон (1214–1294) и Уильям Оккам (1285–1349) выдвигали идеи о том, познание должно базироваться на

эксперименте и математике, а понятия, не поддающиеся проверке в опыте, должны быть удалены из науки. Однако, в целом средневековая философия, стиль мышления могут быть охарактеризованы как теоцентризм: все основные понятия средневекового мышления соотнесены с богом и определяются через него.

В интеллектуальной среде монашеских диспутов, монастырских школ и университетов созревали предпосылки новой эпохи в культуре человеческого мышления. Эту эпоху принято называть Ренессанс или эпоха Возрождения.

В эпоху Возрождения всякая деятельность воспринимается иначе, чем в античности и в средние века. У древних греков созерцание ставилось выше деятельности (за исключением государственной). Это следовало из того, что созерцание (по-гречески – «теория») приобщает человека к тому, что вечно, к сущности природы, в то время как деятельность погружает его в преходящий, суетный мир «мнения».

В средние века отношение к деятельности несколько меняется. Христианство рассматривает труд как своего рода искупление за грехи и не считает больше труд, в том числе и физический, занятием рабским. Однако высшей формой деятельности признается здесь та, что ведет к спасению души, а она во многом сродни созерцанию: это молитва, богослужебный ритуал, чтение священных книг. И только в эпоху Возрождения творческая деятельность приобретает своего рода сакральный (божественный) характер. Инженер и художник теперь – это не просто «искусник», «техник», каким он был для античности и средних веков: теперь он – творец.

В эпоху Возрождения философия вновь обращается к изучению природы. Интерес к натурфилософии особенно усиливается к концу XV–XVI века по мере того, как пересматривается средневековое отношение к природе как началу несамостоятельному. На первый взгляд происходит возвращение к античному космоцентризму. Однако в понимании природы, так же как и в трактовке человека, философия Возрождения имеет свою специфику. Эта специфика в том, что природа трактуется пантеистически. В переводе с греческого «пантеизм» означает «всебожие». Христианский бог здесь утрачивает свой внеприродный характер; он как бы сливается с

природой, а последняя обожествляется. Натурфилософы Возрождения видят в природе некое живое целое, пронизанное магическими силами, которые находят свое проявление не только в строении и функциях живых существ, но и в неодушевленных стихиях. Подобно тому, как в человеке всеми отправлениями тела заведует «душа», точно так же в каждой части природы находится некое одушевленное начало – архей, а потому для овладения силами природы необходимо постигнуть этот архей; войти с ним в некий магический контакт и благодаря этому научиться им управлять.

Такое магиико-алхимическое понимание природы характерно для XV–XVI веков. Оно имеет точки соприкосновения с античным представлением о природе как целостном и даже одушевленном космосе. И одновременно существенно отличается от античного понимания природы своим активистским духом, стремлением управлять природой с помощью тайных, оккультных сил.

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

«Здесь важно подчеркнуть один первостепенный факт: величайшее чудо человеческого ума – физическая наука – берет свое начало в технике. Юный Галилей не посещает университет, он днюет и ночует на венецианских верфях, среди подъемных кранов и кабестанов. Так складывается его ум... Все творцы новой науки сознавали ее единственность с техникой. И это в равной мере относится к Бэкону и Галилею, к Гильберту и Декарту, к Гюйгенсу, Гуку, а также к Ньютону» (Ортега-и-Гассет Х. Размышления о технике. // Вопросы философии. 1993. № 10. С. 66–67).

В этот период были заложены основы современного естествознания. Отдельные разрозненные факты, добытые ремесленниками, врачами-

практиками, алхимиками, начинают систематически анализироваться и обобщаться. Образуются новые нормы и идеалы построения научного знания, связанные с математической формулировкой законов природы, экспериментальной проверкой теорий, критическим отношением к религиозным и натурфилософским догмам, не имеющим опытного обоснования. Наука обретает собственную методологию и все активнее начинает направляться на решение вопросов, связанных с нуждами практической деятельности. Соответственно в философии на первый план выходят вопросы теории познания – гносеологии, а в ней проблема соотношения эмпиризма и рационализма.

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

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

Бэконовский призыв обратиться к опыту и эксперименту стал лозунгом для основателей Лондонского естественнонаучного общества, куда вошли творцы новой науки – Р. Бойль, Р. Гук, И. Ньютон и др. Однако нельзя не отметить, что английский философ сделал чрезмерный акцент на эмпирических методах исследования, недооценив при этом роль рационального начала в познании, и, прежде всего, – математики. Поэтому развитие нового естествознания в XVII веке пошло не совсем по тому пути, который ему предлагал Бэкон. Индуктивный метод, как бы тщательно он не был отработан, все же в конечном счете не может дать всеобщего и необходимого знания, к которому стремится наука. Бэкон был услышан и поддержан – в первую очередь своими соотечественниками, однако экспериментально-математическое естествознание нуждалось в разработке особого типа эксперимента, который мог бы служить основой для применения математики к познанию природы.

Такой эксперимент разрабатывался в рамках механики – отрасли математики, ставшей ведущей областью нового естествознания.

Античная и средневековая физика, основы которой заложил Аристотель, не была математической наукой: она опиралась, с одной стороны, на метафизику, а с другой – на логику. Одной из причин того, почему при изучении природных явлений ученые не опирались на математику, было убеждение, что математика не может изучать движение, составляющее главную характеристику природных процессов. В XVII веке усилиями Кеплера, Галилея и его учеников – Кавальери и Торричелли – развивается новый математический метод бесконечно малых, получивший в последствии название дифференциального исчисления. Этот метод вводит принцип движения в саму математику, благодаря чему она оказывается подходящим средством для изучения физических процессов.

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

Итальянский ученый пришел к мысли, что реальные физические объекты можно изучать при помощи математики, если удастся на основе эксперимента сконструировать идеальные модели этих физических объектов. Так, изучая закон падения тел, Галилей строит эксперимент, вводя понятие абсолютно гладкой (то есть идеальной) плоскости, абсолютно круглого (идеального) тела, вводя понятие движения без сопротивления (движения в пустоте) и т. д. Изучение идеальных образований можно осуществить с помощью новой математики. Таким путем происходит сближение физического объекта с математическим, что является предпосылкой классической механики.

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

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

Декарт формулирует принцип новой культуры: «...никогда не принимать за истинное ничего, что я не познал бы таковым с очевидностью... включать в свои суждения только то, что представляется моему уму столь ясно и столь отчетливо, что не дает мне никакого повода подвергнуть их сомнению». Очевидность и наглядность предлагаются как критерий истины. «Квадрат имеет четыре стороны» – знание, сведенное к таким положениям, будет обязательно истинным (Декарт Р. Избранные произведения. М., 1950. С. 86, 118, 283, 287, 353, 387).

Принцип очевидности тесно связан с антитрадиционализмом Декарта. Истинное знание мы должны получить для того, чтобы

руководствоваться им в практической жизни. То, что раньше происходило стихийно, должно отныне стать предметом сознательной и целенаправленной воли, которой руководит разум. Новая наука должна создаваться по единому плану и с помощью единого метода. Этот метод и создает Декарт, убежденный в том, что его применение обещает человечеству новые возможности, что он сделает людей «хозяевами и господами природы».

Декарт убежден, что создание нового метода мышления требует прочного и незыблемого основания. Такое основание должно быть найдено в самом разуме, точнее, в его внутреннем первоисточнике – в самосознании. «Мыслю, следовательно, существую» (*Cogito ergo sum*) – вот самое достоверное из всех суждений.

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

Декарт исходит из самосознания как некоторой чисто субъективной достоверности, рассматривая при этом субъект гносеологически, то есть как то, что противостоит объекту. Разделение всей действительности на субъект и объект – вот то принципиально новое, чего в таком аспекте не знала ни античная, ни средневековая философия. Благодаря этому противопоставлению гносеология, т. е. учение о знании, выдвигается на первый план в XVII веке.

С противопоставлением субъекта объекту связаны у Декарта поиски достоверности знания в самом субъекте, в его самосознании. «Я мыслю», таким образом, есть как бы та абсолютно достоверная аксиома, из которой должно вырасти все здание науки, подобно тому, как из небольшого числа аксиом и постулатов выводятся все положения евклидовой геометрии.

Декарту принадлежит идея создания единого научного метода, который у него носит название «универсальной математики». Метод, как его понимает Декарт, должен превратить познание в организованную деятельность, освободив его от случайности, от таких субъективных факторов, как наблюдательность или острый ум, с одной стороны, удача и стечение обстоятельств, с другой. Метод превращает научное познание из кустарного промысла в промышленность, из спорадического и случайного обнаружения истин – в систематическое и планомерное их производство.

Согласно Декарту, математика должна стать главным средством познания природы, ибо само понятие природы Декарт существенно преобразовал, оставив в нем только те свойства, которые составляют предмет математики: протяжение (величину), фигуру и движение.

Так как всеобщий и необходимый характер математического знания казался Декарту вытекающим из природы самого ума, то поэтому он отвел в процессе познания исключительную роль дедукции, которая опирается на вполне достоверные интуитивно постигаемые аксиомы.

Декарт оказался одним из творцов классической механики. Отождествив природу с протяжением, он создал теоретический фундамент для тех идеализаций, которыми пользовался Галилей, не сумевший еще объяснить, на каком основании мы можем применить математику для изучения природных явлений. До Декарта никто не отважился отождествить природу с протяжением, то есть с чистым количеством. Не случайно именно Декартом в наиболее чистом виде было создано представление о природе как о гигантской механической системе, приводимой в движение божественным «толчком».

Но чем дальше наука проникается новой методологией и духом практицизма, тем дальше она уплывает от берегов философии, своей исторической родины. К концу рассматриваемого периода она понимается уже как система знаний, которую можно развивать независимо от

философских, религиозных, теологических догматов. В результате наука оформляется как особая, самостоятельная область деятельности. Появляются ученые профессионалы. Развивается система университетского образования, в которой происходит их подготовка. Возникает научное сообщество со свойственными ему специфическими формами и правилами деятельности, общения, обмена информацией.

Идея создания национальных академий и научных обществ как организационных форм научной деятельности была выдвинута Фрэнсисом Бэконом. В утопической повести «Новая Атлантида», (1623–1624) Бэкон описал «Дом Соломона» – «благороднейшее, по нашему мнению, учреждение на земле, служащее стране путеводным светочем» и посвященное «изучению творений господних» (Бэкон Ф. Соч. Т. 2. М., 1972. С. 499).

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

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

Петр I мечтал о том, чтобы Академия стала «социететом наук и художеств» и предполагал, что в ней со временем будут созданы следующие отделения: живописное, скульптурное, граверное, слесарное,

столярное, плотничье, архитектурное, часовое, инструментов оптических, математических, лекарских, «фонтаноф и протчего, что до гидроики надлежит». Таким образом, в представлениях того времени наука отмежевывалась от рассмотрения метафизических (философских), логико-схоластических и богословских проблем и связывалась с искусствами и ремеслами.

3. XVIII–XIX века. Науку этого периода называют классической. В этот период образуется множество отдельных научных дисциплин, в которых накапливается и систематизируется огромный фактический материал. Создаются фундаментальные теории в математике, физике, химии, геологии, биологии, психологии и других науках. Возникают и начинают играть все более заметную роль в материальном производстве технические науки. Возрастает социальная роль науки, развитие ее рассматривается мыслителями того времени как важное условие общественного прогресса.

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

4. XX век – новая эпоха в развитии науки. Науку XX века называют постклассической, потому что на пороге этого века она пережила революцию, в результате которой стала существенно отличаться от классической науки предшествующего периода. Революционные открытия на рубеже XIX–XX веков потрясают основы целого ряда наук.

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

Это была настоящая революция в науке, которая разрушила многие исходные представления физиков XIX века. Они ошибочно считали, например, что атом – это предел делимости материи, что материя представляет собой нечто непроницаемое. Оказалось, что это не так: был открыт электрон и было доказано, что радиоактивное излучение «пронизывает» материальные предметы. Теория квантов М. Планка ломала старую концепцию непрерывного излучения электромагнитных волн. Наконец, теория А. Эйнштейна заставляла коренным образом изменять устоявшиеся взгляды на пространство и время. Это был, по словам А. Пуанкаре, «всеобщий разгром принципов», всех представлений о мире, всех основ классической физики.

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

Вторая половина XX века приводит науку к новым революционным преобразованиям, которые в литературе часто характеризуются как научно-техническая революция, а науку определяют как постнеклассическую. Эти преобразования связаны с тем, что наука обгоняет в своем развитии технику и ставит перед ней конкретные задачи. Не только создание новой техники, но и ее эксплуатация уже невозможны без овладения научными знаниями. Особенно большие изменения наука вызывает в энергетике (атомные электростанции), на транспорте (автомобилестроение, авиация), в электронике (телевидение, телефония,

компьютеры). Развитие науки стало главнейшим условием создания новейшей военной техники.

В результате наука второй половины XX века бурно разрастается и превращается в одну из важнейших отраслей общественного труда. Наступает эра «большой науки». Профессия ученого перестает быть редкой. Научный труд ныне – это вид индустриального труда. Людей, которые занимаются наукой, стали называть «научными работниками». В мире к концу XX века имеется не менее 6 миллионов ученых, примерно столько же заняты обслуживающим науку трудом (лаборанты, техники, работники издательств и т.д.). Если взять общее число ученых, живших на Земле от древности до конца XX века, то окажется, что 90 % из них – наши современники. В развитых странах численность научных работников доходит до 10 % трудоспособного населения, на обеспечение науки в среднем выделяется 5 % бюджетных расходов государства.

Современная наука как отрасль общественного труда есть система, обладающая большой избыточностью. Научные открытия в наше время делаются, как правило, не одним ученым, а целыми группами. Все, что открывается нового, переоткрывается и проверяется учеными, работающими в разных странах независимо друг от друга. Это, с одной стороны, увеличивает расходы общества на науку, но, с другой, – повышает достоверность ее результатов.

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

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

Специфика научного знания

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Основные типы наук

Наукой мы называем как всю систему научных знаний, так и ее составные части (научные дисциплины). В настоящее время существует несколько тысяч различных наук, каждая из которых имеет свой предмет и свое особое содержание. Процесс появления новых научных отраслей, дисциплин, направлений продолжается.

Вошло в традицию разделять науки на естественные, изучающие природу, и общественные (социальные), изучающие общество. Однако, четко и однозначно провести грань между естественными и общественными науками невозможно. Есть немало наук, занимающих пограничное, промежуточное положение между естественными и общественными науками. Например, география включает в себя изучение и природы (физическая география), и общества (экономическая география). На стыке естественных и общественных наук находится экология, изучающая взаимодействие общества и природы. Кроме этого, естественные и общественные науки не охватывают всего множества наук. Существуют науки, которые не являются ни естественными, ни общественными. Сюда относится комплекс технических наук, а также логика и математика.

Любая классификация наук может быть лишь более или менее условной. Представляется возможным выделить четыре важнейших типа наук – естественные, общественные, технические и математические.

Естественные науки

Предметная область естественных наук – природа. Естественные науки разделяются на две части: науки о неживой (неорганической) природе (физика, астрономия, химия и др.) и биология – наука о живой (органической) природе. Между этими частями естествознания существует множество промежуточных звеньев – геология (которая включает в себя изучение не только неорганических, но и органических образований в земной коре), география, биофизика, биохимия и пр.

Наиболее общей из естественных наук является физика. Она выступает как фундамент всех наук о природе. После научной революции XVI–XVII веков физика стала образцом того, как должно строиться научное знание.

Специфические особенности физики обусловлены в первую очередь тем, что ее фундаментальные теории имеют своим предметом наиболее общие из известных науке формы материи и движения.

Такие теории строятся в предположении, что область их применимости может распространяться на весь материальный мир, т.е. их можно подвергать неограниченной экстраполяции на все существующее.

В результате этой экстраполяции появляются, например, физические теории Вселенной – ньютоновская космология, экстраполирующая на весь мир классическую механику, релятивистские космологические модели, созданные посредством неограниченной экстраполяции эйнштейновской теории относительности.

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

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

Так на рубеже XIX–XX веков в физике были обнаружены границы классической механики, которая раньше считалась применимой ко всему миру. Оказалось, что ее предметная область на самом деле ограничена: она охватывает макромир, но ее законы непригодны для описания микро- и мегамира. На смену классической механики пришли теория относительности и квантовая механика, на основе неограниченной экстраполяции которых строится нынешняя картина мира.

Растущая экспансия физических методов во все науки и очевидная результативность их применения породила у многих ученых надежду, что все законы естествознания в конце концов удастся вывести из законов физики. В 1930-х годах философы-неопозитивисты Нейрат, Гемпель, Карнап выдвинули программу «физикализма», предлагавшую унифицировать научное знание путем выражения основных понятий всех наук на языке физики. Однако все попытки реализовать программу физикализма окончились неудачей. Оказалось, что специфика различных естественных наук не позволяет свести их к физике. Это в особенности относится к биологии. Фундаментальные физические теории не содержат в себе законов, объясняющих возникновение и развитие жизни.

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

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

Тем не менее поиск путей, связывающих особенности всех явлений природы, и, в том числе, биологических процессов, со специфическими условиями действия общих физических закономерностей, является одним из генеральных направлений развития естествознания. Единство естественных наук на базе физики (но не сведение к ней) – это важнейшее условие прогресса в познании природы.

В этом отношении привлекают большой интерес идеи синергетики, которая выступает как междисциплинарное научное направление и разрабатывает общие методы анализа открытых систем. В синергетике показывается, каким образом становится возможным закономерное

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

Общественные науки

Эпоха индустриализма создала предпосылки не только для возникновения технических дисциплин в качестве особой области научного знания. В этот же исторический период начинает складываться система социально-гуманитарных наук. Как и другие науки, они имели свои истоки еще в древности, в накапливаемых знаниях о человеке, различных способах социального поведения, условиях воспроизводства тех или иных социальных общностей. Можно говорить о том, что социальные и гуманитарные науки конституировались в XIX столетии, когда в культуре техногенной цивилизации отчетливо оформилось отношение к различным человеческим качествам и социальным феноменам как к объектам управления и преобразования. Отношение к любым исследуемым явлениям и процессам как к объектам служит одним из обязательных условий научного способа познания, в том числе и социально-гуманитарного.

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

Главным фактором такой смены социально-культурных приоритетов стало развитие товарно-денежных отношений, когда капиталистический рынок превращал различные человеческие качества в товары, имеющие

денежный эквивалент. К. Маркс одним из первых проанализировал процессы и социальные последствия опредмечивания человеческих качеств в системе отношений развитого капиталистического хозяйства. Он интерпретировал эти процессы как отчуждение, порождающее неподвластные человеку социальные силы и превращающее людей в объекты социального манипулирования.

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

Предметная область общественных наук – человеческое общество. Процесс выделения общественных наук из философии продолжается до сих пор. Еще не сложился общепринятый взгляд на соотношение между науками об обществе и науками о человеке. Одни считают, что науки, изучающие человека, составляют часть комплекса общественных наук, поскольку человек живет в обществе и его природа не может быть понята вне учета этого обстоятельства. Другие полагают, что, наоборот, науки об обществе составляют часть комплекса наук о человеке, поскольку общество есть продукт взаимодействия людей.

Методологические особенности общественных наук обусловлены спецификой их предмета. Если естественнонаучные теории объясняют явления объективными законами, то для объяснения социальных явлений этого недостаточно. Здесь исследователю приходится рассматривать результаты человеческой деятельности, которая обусловлена как объективными обстоятельствами, так и субъективными мотивами и замыслами тех, кто осуществляет эту деятельность. Субъективные мотивы и замыслы – это тоже обстоятельства, влияющие на ход событий, и притом очень значимые. С обстоятельствами такого рода естествознание не сталкивается.

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

естественных: они предполагают индивидуализированное постижение конкретных явлений в их неповторимом своеобразии.

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

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

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

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

«Объектный» подход представляет собой применение к изучению «мира человека» общих методологических принципов науки, на которых строится естественнонаучное знание. Люди и социальные группы рассматриваются в этом случае как объекты исследования. Они, подобно

природным объектам, ставятся под контроль исследователя. Чтобы получить о них информацию, он проводит с ними различные операции, экспериментально-наблюдательные процедуры. Объект исследования не имеет «права голоса» – ни решающего, ни совещательного. Все вопросы, касающиеся его, исследователь решает сам. Объект лишь реагирует на воздействия исследователя и тем самым выдает ему информацию о себе.

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

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

Задача исследователя здесь состоит в том, чтобы с помощью диалога понять другого субъекта. Понимание в этом случае есть не просто знание, а еще и сопереживание, сочувствие, соучастие. Сопоставляя духовный мир другого с собственным, исследователь может по-своему интерпретировать то, что постигает в другой личности. Поэтому у него возникает такое знание о другой личности, которое она сама о себе, глядя на себя «изнутри», получить не может.

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

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

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

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

Те, кто абсолютизирует «субъективность» гуманитарных наук, предлагают гуманитарные дисциплины не включать в состав науки.

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

Технические науки

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

Первоначально научно-технические исследования не отличались от естественнонаучных и воспринимались как работы по математике, физике,

химии. Творцами их были, как правило, ученые, которые занимались одновременно и естественно научными и техническими проблемами, не делая какого-либо существенного различия между теми и другими.

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

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

Во-первых, она определяется своеобразием их предметной области. Если в естествознании изучаются природные объекты, то в технических науках – объекты искусственные, создаваемые людьми. Эти науки направлены на то, чтобы познать явления, которые имеют место во «второй природе». Они изучают конструкции технических объектов и процессы, которые в них происходят.

Задача технической теории состоит не только в том, чтобы применить законы естествознания к решению технических вопросов. Ее задача – выяснить принципы, определяющие устройство и функционирование технических объектов. Для этого приходится строить идеализированные теоретические модели, которые описывают особые, искусственно создаваемые физические условия, имеющие место в технических объектах.

Законы, устанавливаемые техническими науками, можно разделить на две группы. Первая – это конкретизированные применительно к заданным условиям общие законы физики. Другая группа законов – это специальные законы, действующие только в условиях данной технической модели. Они, разумеется, не могут вступить в противоречие с общими законами природы, но и не могут быть логически выведены из последних без учета дополнительных данных. Установление таких законов опирается на обобщение сведений, полученных в экспериментах над устройствами, в которых реализуются условия, заданные теоретической моделью. В обнаруженных таким путем закономерностях обычно фигурируют найденные эмпирически коэффициенты, которые характеризуют конкретные особенности используемых материалов и условий, при которых проводятся измерения.

Во-вторых, специфика технических наук связана с их нацеленностью на практическую пользу. Другие науки также служат этой цели, но в технических науках она ставится наиболее прямо и отчетливо. Эти науки призваны служить руководством для организации эффективной практической деятельности в мире техники.

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

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

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

Дескриптивное техническое знание служит основой проскриптивного: для того, чтобы действовать, надо знать, в какой

ситуации должны действия совершаться, т.е. опираться на описания ситуации. На дескрипциях строится обоснование проскрипций.

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

Третьей специфической чертой технических наук является их проектный характер. Они предназначены не только для описания и объяснения уже существующего в технике и технологии, но и для проектирования того, что может быть создано, а также исследования проектов.

Технический проект обычно подвергается экспертизе и оценке в двух основных аспектах.

Первый аспект – это его конструктивно-функциональные качества. Здесь, прежде всего, оценивается его осуществимость, способность выполнять те функции, которые на него возлагаются.

Второй аспект – это полезность. Здесь очевидным образом проявляется связь технических наук с социальными проблемами и соответствующими науками. Определить целесообразность реализации проекта, его стоимость, окупаемость, социальную эффективность средствами одних только технических наук невозможно.

Математические науки

Математика и логика занимают в мире науки особое место. Данные науки в отличие от всех других наук, рассматриваются не конкретные явления, вещи и процессы объективной действительности, а абстрактные мыслительные образования – логические отношения, числа, алгебраические структуры, геометрические формы и вообще любые множества элементов, операции с которыми осуществляются по строго определенным логическим правилам. Математические теории не нуждаются в обосновании и проверке на опыте, они обосновываются и проверяются посредством одних только логических рассуждений.

Отсюда следует, что «математическая истина» это совсем не то, что истина в физике, биологии, медицине и др. опытных науках. В последних истинным признается знание, отражающее объективную реальность и проверяемое наблюдениями и экспериментом. Математические теории отражают мысленные, воображаемые конструкции, существующие в уме математика, и истинность их обосновывается не опытом, а лишь логическим доказательством их непротиворечивости. Если непротиворечивость теории доказана, то этим доказана, по крайней мере, логическая возможность существования этих конструкций. Соответствуют ли таким конструкциям что-либо в объективной действительности или же они являются лишь изобретениями изошренного ума – это вопрос, который лежит за пределами «чистой» математики. Ибо она изучает не объекты действительности, а объекты логически возможные.

По этому поводу Бертран Рассел, известный логик и философ XX века, с известной долей юмора, дает определение: «Математика может быть определена как доктрина, в которой мы никогда не знаем, о чем мы говорим и верно ли то, что мы говорим» (Кармин А.С., Бернацкий Г.Г. Философия. СПб., 2001. С. 430).

Таким образом, система математического знания как бы отрывается от объективной действительности и замыкается в сфере «чистой мысли». Она превращается в, своего рода, «язык разума», в средство конструирования мысленных структур – независимо от того, что соответствует этим структурам в материальном мире. Это существенно отличает ее от других наук.

Один из крупнейших физиков XX века Фейнман по этому поводу говорил: «Математика, с нашей точки зрения, не наука. Ведь мерило ее справедливости отнюдь не опыт... Это не значит, что с ней что-то не ладно: просто не наука она, и все. Кстати, далеко не все то, что не наука, обязательно плохо. Любовь, например, тоже не наука» (Фейнмановские лекции по физике. Т. 1. М., 1965. С. 55). По словам логика Пирса, математика больше, чем наука: она есть язык науки. Нильс Бор также считал, что математика не есть отдельная наука, а является «усовершенствованием общего языка, оснащающим его удобными средствами для отображения таких зависимостей, для которых обычное

словесное выражение оказалось бы неточным или слишком сложным» (Бор Н. Атомная физика и человеческое познание. М., 1961. С. 96).

Но язык сам по себе не есть знание о действительности, он есть лишь форма, в которую знания облакаются. Математика дает знания о действительности тогда, когда ее понятия интерпретируются эмпирически, то есть когда в ее абстрактные схемы вкладывается содержательный, связанный с опытными данными смысл.

От естественных (вербальных) языков математический язык отличается тем, что соблюдение его правил обеспечивает не грамматическую безошибочность оформления мыслей, а логическую безошибочность мышления.

Математический язык – одно из важнейших знаковых средств современной культуры. Это язык не только науки, но и техники, и экономики. Он проник даже в сферу эстетики – начинает «математизироваться» сам процесс художественного творчества.

Отношение общества к науке

Осознание проблем, порождаемых развитием науки, ведет к раздвоению ее образа в глазах широкой общественности. Наряду с восхищением и преклонением она вызывает недоверие и страх. Возникают два противостоящих подхода к оценке науки: сайентизм и антисайентизм.

Сайентисты видят в науке величайшую ценность и убеждены в необходимости и благотворности научного подхода к решению всех проблем жизни людей. В противоположность им антисайентисты дают негативную оценку достижений науки и их последствий, говорят о ее антигуманности и необходимости ограничить ее развитие.

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

Современная наука пугает многих – и своею втянутостью в милитаристские проекты, и недоступностью для тех, кому не хватает знаний и таланта, и доходящими до публики сенсационными слухами об

ужасных открытиях и изобретениях, которые грозят человечеству поголовным зомбированием, гибелью генофонда, рабством под властью машинного интеллекта, умиранием от созданных в научных лабораториях вирусов и т.д.

В то же время двойственность отношения общества к науке выражается в том, что она в глазах общества продолжает оставаться важнейшей силой, с помощью которой решаются разнообразные социальные задачи.

Взаимоотношения между обществом и наукой далеки от идеала, и наличие противоположных оценок науки – не случайное явление, это выражение противоречивости современной культуры.

Действие вызывает противодействие: реальная духовная сила, движущая развитие современной цивилизации, – рационализм, техницизм, сайентизм. Противостоит этой силе иррационализм и мистика, антисайентизм и технофобия, которые то усиливаются, то ослабевают.

4. СТРУКТУРА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Система научного знания каждой дисциплины гетерогенна (неоднородна). В ней можно обнаружить различные формы знания: эмпирические факты, законы, принципы, гипотезы, теории различного типа и степени общности и т.д.

Все эти формы могут быть отнесены к двум основным уровням организации знания: эмпирическому и теоретическому. Соответственно можно выделить два типа познавательных процедур, порождающих эти знания.

Особенности и различия этих процедур состоят в следующем:

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

В теоретическом исследовании отсутствует непосредственное практическое взаимодействие с объектом. На этом уровне объект может

изучаться только опосредованно, в мысленном эксперименте, но не в реальном.

2. Средства эмпирического и теоретического исследований, их язык имеют свою специфику. В эмпирическом познании реальные объекты представлены в образе идеальных объектов, обладающих жестко фиксированным и ограниченным набором признаков; эмпирические объекты – это абстракции, выделяющие в действительности некоторый набор свойств и отношений вещей.

Идеализированные теоретические объекты, в отличие от эмпирических объектов, наделены не только теми признаками, которые мы можем обнаружить в реальном взаимодействии объектов опыта, но и признаками, которых нет ни у одного реального объекта. Например, материальную точку определяют как тело, лишенное размеров, но сосредоточивающее в себе всю массу тела. Таких тел в природе нет. Они выступают как результат мысленного конструирования, когда мы абстрагируемся от несущественных (в том или ином отношении) связей и признаков предмета и строим идеальный объект, который выступает носителем только существенных связей. В реальности сущность нельзя отделить от явления, одно проявляется через другое. Задача теоретического исследования – познание сущности в чистом виде. Введение в теорию абстрактных, идеализированных объектов позволяет решать эту задачу.

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

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

гипотетико-дедуктивный методы); методы логического и исторического исследования и др.

Итак, эмпирический и теоретический уровни познания отличаются по предмету, средствам и методам исследования. Однако выделение и самостоятельное рассмотрение каждого из них представляют собой абстракцию. В реальности эти два слоя познания всегда взаимодействуют.

Структура эмпирического знания

Эмпирическое знание добывается в опыте, в непосредственном или опосредованном (через приборы) контакте исследователя с существующими вне его сознания объектами.

Оно возникает в процессе изучения реального объекта, но истолковывается как знание об абстрактном объекте. Это придает эмпирическому знанию общий характер и позволяет распространить его на все реальные объекты, являющиеся «частными случаями» данного абстрактного объекта. Таким образом, познание на эмпирическом уровне идет от конкретного реального объекта к абстрактному и затем от него снова к реальным.

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

Научное наблюдение – это целенаправленное и специально организованное восприятие явлений.

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

Наблюдение должно проводиться так, чтобы вмешательство наблюдателя не исказило картину изучаемых явлений. Однако такое вмешательство может стать эффективным средством познания, если строго фиксировать, с одной стороны, воздействие исследователя на изучаемый объект, а с другой – изменения, которые оно вызывает в объекте.

Наблюдение, проводимое в этой ситуации, превращается в элемент другого, более сложного метода эмпирического познания – эксперимента.

Эксперимент – это управляемое и контролируемое воздействие на изучаемый объект с целью получения информации о нем.

В эксперименте познавательная деятельность соединяется с деятельностью практической. В нем используется целый ряд материальных средств: приготовляющие устройства, которые порождают изучаемые явления и обуславливают их изменение; изолирующие устройства и т.д. В зависимости от цели, поставленной экспериментатором, различают эксперименты измерительные, проверочные, поисковые и контрольные.

Итогом наблюдений и экспериментов, также как и применения других эмпирических методов (сбор геологических образцов, археологические раскопки, изучение исторических документов, социологические опросы, анкетирование и пр.), должно быть установление научных фактов. Однако данные, полученные в каком-то одном наблюдении или эксперименте, еще не являются фактами науки. Чтобы свести к минимуму влияние случайностей и возможные ошибки, наблюдения и эксперименты многократно повторяются и их результаты подвергаются математической (статистической) обработке. Только после этого они становятся достоверными научными фактами.

Сам термин «научный факт» находится в процессе осмысления и может употребляться в различных смыслах и контекстах. Так, например, профессор Штоф считал, что понятие «факт» может иметь три смысла:

1. Как синоним термина «истина». Например, «сумма углов треугольника равна двум прямым углам». Мы говорим: «Это факт».

2. Мы называем фактом некоторое событие. Например, мы говорим «Наполеон Бонапарт родился 15 августа 1769 года». Это факт в его онтологическом смысле, некоторый фрагмент истории, независимый от познающего субъекта.

3. В гносеологическом смысле фактом называется эмпирическое высказывание, суждение о событии. Факт это не само событие, а утверждение о событии, описание события. Множество событий шире множества фактов. Событие становится фактом, если оно вошло в сферу

человеческого познания. (См. Штоф В.А. Проблемы методологии научного познания. М.: Высш. шк., 1978. С. 136–138).

Существуют и другие варианты интерпретации содержания понятия «факт». Так, например, предлагается считать, что факт – это действие, происшествие, событие, относящееся к прошлому или еще длящемуся настоящему, но никогда к будущему времени; это – нечто конкретное и единичное в противоположность абстрактному и общему; это – нечто реальное, невымышленное в противоположность фантазии, выдумке (См. Никифоров А.Л. Научный факт и научная теория // Творческая природа научного познания. – М.: Наука, 1984. С. 155).

Третий вариант понимания содержания понятия «факт» предполагает, что в этот термин закладываются следующие смыслы:

1. Действительное явление, событие или результат.
2. Нечто реальное в противоположность вымышленному.
3. Синоним истины.
4. Твердо установленное основание, на котором строится теория.
5. Конкретное, единичное в отличие от абстрактного и общего.
6. Все, что требует научного объяснения.
7. Особого рода предложения, фиксирующие эмпирическое (опытное) знание. (См. Каширин В.П. Науковедение: Теория научного знания: Учеб. метод. пособие. Красноярск: САА, 1995. С. 26).

Общим для приведенных размышлений является следующий вывод.

Факты науки представляют собой знание, основанное на логическом осмыслении данных наблюдений и экспериментов, и их последующей интерпретацией в свете каких-то теоретических предпосылок. Что считать фактом и как его понимать – зависит от теории, в свете которой истолковываются эмпирические данные. Эмпирические факты всегда теоретически нагружены.

Накапливая факты и подвергая их систематизации, классификации, обобщению, ученые находят зависимости между ними – эмпирические законы или закономерности (их называют также феноменологическими законами).

Совокупность эмпирических законов, относящихся к некоторой области явлений, иногда называют феноменологической теорией этих

явлений. Однако такая теория не выходит за рамки эмпирического описания явлений и не объясняет их сущности. Например, эмпирические законы теплового расширения не объясняют ни механизма этого явления, ни линейного характера зависимости объема от температуры.

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

Структура теоретического знания

Теоретическое знание, в отличие от эмпирического, строится умственным путем, при отсутствии контакта с изучаемыми объектами действительности.

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

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

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

Первый путь – нефундаментальное теоретическое исследование. Оно состоит в том, что объяснение эмпирических фактов и закономерностей ищется в уже имеющихся в науке теориях. Это может потребовать дальнейшего развития теорий, включения в них новых идей, расширения их предметной области. Но когда на этом пути не удастся добиться успеха, то приходится вступать на второй путь – путь фундаментального

теоретического исследования. Оно связано с разработкой принципиально новой научной теории.

Принципиально новое теоретическое знание не может быть получено ни посредством индуктивного обобщения эмпирических фактов, ни посредством дедуктивного вывода из старого теоретического знания. По словам Эйнштейна, исходные идеи, понятия, принципы новой теории являются продуктами «изобретения», «догадки». Они рождаются как «свободные творения разума». «На опыте можно проверить теорию, но нет пути от опыта к теории»; к основным законам новой теории «ведет не логический путь, а только основанная на проникновении в суть опыта интуиция» (Эйнштейн А. Собрание научных трудов. Т. 4. М., 1967. С. 183, 291).

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

Важную роль здесь играют разнообразные мысленные эксперименты. Мысленный эксперимент это умозрительное исследование теоретической модели, направленное на изучение ее «поведения» в различных мысленно представляемых условиях.

Изучение теоретических моделей в мысленных экспериментах позволяет сформулировать понятия и принципы, которые отражают свойства этих моделей.

Одним из первых, кто использовал метод мысленного эксперимента, был Галилей. Представив в воображении идеальный шар, катящийся по идеально гладкой плоскости, он пришел к выводу, что если плоскость строго горизонтальна, то не существует никакой силы, которая заставила бы шар прекратить движение. Этот вывод был позже сформулирован Ньютоном как принцип инерции – одно из фундаментальных положений механики. Эйнштейн при построении общей теории относительности прибегал к мысленным экспериментам, в которых рассматривал кабину лифта, расположенного в космическом пространстве. Наблюдатель,

находящийся в лифте, не сможет определить, что является причиной давления тел на пол: сила тяжести или ускорение движения кабины «вверх». Это позволило Эйнштейну сформулировать принцип эквивалентности гравитационной и инертной массы.

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

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

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

Логическое развертывание и систематизация содержания теории происходит в разных науках по-разному.

В математике, начиная со времен Евклида, развивается аксиоматический метод построения теорий.

Аксиоматический метод состоит в том, что, во-первых, за исходные положения теории принимаются не подлежащие доказательству аксиомы; во-вторых, все остальные положения теории логически выводятся из аксиом по правилам дедуктивного вывода; в-третьих, все термины, содержащиеся в языке теории, определяются через неопределяемые термины, фигурирующие в аксиомах.

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

Формализация предполагает изложение теории на особом языке, т.е. языке со строго фиксированном синтаксисом. Этот язык состоит из набора исходных символов, а также правил образования из них языковых выражений (формул) и правил перехода от одних формул к другим.

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

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

Для наук, основанных на опыте, более подходит **гипотетико-дедуктивный метод** построения теорий. Он отличается от

аксиоматического тем, что исходные положения теории формулируются не как аксиомы, а как гипотезы. В ходе разработки теории к ним могут добавляться новые гипотезы и понятия. В результате в теории образуется иерархическая система гипотез различного уровня общности. Из них дедуктивным путем извлекаются выводы, которые подлежат проверке опытом.

При гипотетико-дедуктивном построении теории она формулируется как система гипотез, из которых выводятся эмпирически проверяемые следствия.

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

1. Логическая непротиворечивость.

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

3. Фальсифицируемость, т.е. принципиальная возможность опровержения. На важность этого методологического требования впервые обратил внимание в 1930-х годах К. Поппер. Если любые опытные данные способны только подтверждать гипотезу и не может быть вообще никаких способов ее опровергнуть, то она неинформативна (гипотезы, подобные неопровержимому прогнозу: «Либо дождик, либо снег, либо будет, либо нет», никакой информации не несут).

4. Предсказательная сила. Гипотеза (теория) должна не только объяснять факты, для которых она создана, но и предсказывать новые. Чем больше неизвестных явлений предсказывает гипотеза и чем менее вероятными представляются ее предсказания, тем выше ее

предсказательная сила и тем больший прирост знания она способна дать. Гипотезы, специально придуманные для объяснения какого-то явления и не предполагающие никаких иных следствий, называются гипотезами *ad hoc* (лат. «к этому»). Такие гипотезы не допускают независимой от данного явления проверки и не приносят никакого достоверного знания.

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

6. Преемственность. Новые идеи, гипотезы, теории должны вырастать из предшествующего научного знания, быть его дальнейшим развитием и продолжением. Из новых идей, конкурирующих друг с другом, предпочтительнее (при прочих равных условиях) та, которая «наименее агрессивна» по отношению к предшествующему знанию, т.е. в наибольшей степени сохраняет его. Это находит выражение в принципе перманентности в математике (Ганкель) и принципе соответствия в физике (Бор); согласно им новая теория, расширяющая наши знания, должна включать в себя старую как свой частный или предельный случай. Именно так соотносятся евклидова и неевклидова геометрия, геометрическая и волновая оптика, классическая и квантовая механика и т.д.

Так как всякая математическая теория (геометрия, арифметика и др.) сама является дедуктивно построенной логической системой, то она представляет собой готовое средство для получения дедуктивных выводов. Но чтобы успешно применять это средство в науках о природе и обществе, необходимо устанавливать в каждом конкретном случае соответствие между понятиями математической теории и объектами, изучаемыми в этих науках. Описание этих объектов должно быть переведено на математический язык. Если это удастся сделать, то математическая теория превращается в мощный и эффективный метод теоретического исследования природных и общественных явлений.

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

Математическое моделирование – это построение теоретических моделей на языке математики.

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

Большую эвристическую роль в теоретическом познании играет обращение к методу, который называют математической гипотезой. Суть этого метода состоит в том, что математический формализм (уравнение), описывающий одну область явлений, используется в качестве гипотетической математической схемы для описания другой области явлений. При этом в формализм вносятся необходимые изменения, его символы получают новую интерпретацию. Таким путем было открыто Шредингером волновое уравнение в квантовой механике, описывающее поведение электрона в электрическом поле.

Основания науки

Можно выделить три главных компонента оснований научной деятельности: идеалы и нормы исследования, научную картину мира и философские основания науки. Они связаны между собой и с возникающими на их основе эмпирическими и теоретическими знаниями.

Познавательные идеалы и нормы науки имеют достаточно сложную организацию, в которой можно выделить следующие их основные формы:

1) объяснения и описания; 2) доказательности и обоснованности знания; 3) построения и организации знаний. В совокупности они образуют своеобразную схему метода исследовательской деятельности. В содержании каждой из выделенных форм можно фиксировать три взаимосвязанных уровня.

Первый уровень представлен признаками, которые отличают науку от других форм познания (обыденного, искусства, религиозно-мифологического освоения мира и т.п.). В разные исторические эпохи по-разному понималась природа научного знания, процедуры его обоснования и стандарты доказательности. Но то, что научное знание отлично от мнения, что оно должно быть обосновано и доказано, что наука не может ограничиваться непосредственными констатациями явлений, а должна раскрывать их сущность, – все эти нормативные требования выполнялись и в античной, и в средневековой науке, и в науке нашего времени.

Второй уровень содержания идеалов и норм исследования представлен исторически изменчивыми установками, которые характеризуют стиль мышления, доминирующий в науке на определенном историческом этапе ее развития. Так, например ученый средневековья различал правильное знание, проверенное наблюдениями и приносящее практический эффект, и истинное знание, раскрывающее символический смысл вещей, позволяющее соприкоснуться с миром небесных сущностей. Поэтому при обосновании знания в средневековой науке ссылки на опыт как на доказательство соответствия знания свойствам вещей в лучшем случае означали выявление только одного из многих смыслов вещи, причем далеко не главного смысла. В естествознании XVI–XVII вв. утвердились новые идеалы и нормы обоснования знания. Главная цель познания определялась как изучение и раскрытие природных свойств и связей предметов, обнаружение естественных причин и законов природы. Отсюда в качестве главного требования обоснованности знания о природе было сформулировано требование его экспериментальной проверки. Эксперимент стал рассматриваться как важнейший критерий истинности знания.

Третий уровень конкретизирует установки второго уровня применительно к специфике предметной области каждой науки. Например,

в математике отсутствует идеал экспериментальной проверки теории, но для опытных наук он обязателен. Современная биология не может обойтись без идеи эволюции, и поэтому методы историзма органично включаются в систему ее познавательных установок. Физика же пока не прибегает в явном виде к этим методам.

Идеалы и нормы научного исследования формируются под влиянием не только специфики исследуемых объектов. На них активно воздействуют социальные потребности, которые в свою очередь испытывают воздействие мировоззренческих структур, лежащих в фундаменте культуры той или иной исторической эпохи. Эти влияния определяют специфику второго уровня содержания идеалов и норм исследования. Например, идеал математического описания природы утверждался в эпоху Возрождения, исходя из традиционных для средневековой культуры представлений о природе как книге, написанной «божьими письменами». Затем эта традиционная мировоззренческая конструкция была наполнена новым содержанием и получила новую интерпретацию: «Бог написал книгу природы языком математики».

Исследователь может не осознавать всех применяемых в поиске нормативных структур, многие из которых ему представляются само собой разумеющимися. Он чаще всего усваивает их, ориентируясь на образцы уже проведенных исследований и на их результаты. Так, например, для Ньютона идеалы и нормы организации теоретического знания были выражены евклидовой геометрией, и он создавал свою механику, ориентируясь на этот образец. В свою очередь, ньютоновская механика была своеобразным эталоном для Ампера, когда он поставил задачу создать общую теорию электричества и магнетизма.

Научная картина мира

В развитии научных дисциплин особую роль играют обобщенные схемы – образы предмета исследования, посредством которых фиксируются основные системные характеристики изучаемой реальности. Эти образы часто именуют специальными картинами мира. Они возникают

в любой науке, как только она конституируется в качестве самостоятельной отрасли научного знания.

Обобщенная характеристика предмета исследования вводится в картину мира посредством представлений 1) о фундаментальных объектах, из которых полагаются построенными все другие объекты, изучаемые соответствующей наукой; 2) о типологии изучаемых объектов; 3) об общих закономерностях их взаимодействия; 4) о пространственно-временной структуре реальности. Все эти представления могут быть описаны в системе онтологических принципов, посредством которых эксплицируется (объясняется) картина исследуемой реальности и которые выступают как основания научных теорий соответствующей дисциплины.

Переход от механической к электродинамической, а затем к квантово-релятивистской картине физической реальности сопровождался изменением системы онтологических принципов физики. Особенно радикальным он был в период становления квантово-релятивистской физики (пересмотр принципов неделимости атомов, существования абсолютного пространства-времени, лапласовской детерминации физических процессов).

Картина реальности обеспечивает систематизацию знаний в рамках соответствующей науки. С ней связаны различные типы теорий научной дисциплины (фундаментальные и частные), а также опытные факты, на которые опираются и с которыми должны быть согласованы принципы картины реальности. Одновременно она функционирует в качестве исследовательской программы, которая определяет постановку задач как эмпирического, так и теоретического поиска и выбор средств их решения.

Картину мира можно рассматривать в качестве теоретической модели исследуемой реальности. В этом случае она выступает как форма систематизации знания, как концептуальная основа, вне которой теория исследуемой реальности не может быть построена в завершенной форме. Общая научная картина мира интегрирует наиболее важные достижения естественных, гуманитарных, технических и математических наук. В ней представлены наиболее важные системно-структурные характеристики предметной области научного знания как целого, взятого на определенной стадии его исторического развития. Для современного периода это –

1) принцип единства мира в его материальности; 2) принцип детерминизма; 3) принцип развития.

Философские основания науки

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

Философия, являясь теоретически обоснованным мировоззрением, выполняет эту задачу. Она помогает перестраивать нормативные структуры науки и картину реальности, создает новые онтологии и представления о методе.

Может случиться так, что в процессе формирования новых представлений исследователь использует одни философские идеи и принципы, а затем развитые им представления получают другую философскую интерпретацию. Таким образом, философские основания науки разнообразны. Они допускают вариации философских идей и категориальных смыслов, применяемых в исследовательской деятельности.

Философские основания науки не следует отождествлять с общим массивом философского знания. Из большого поля философской проблематики и вариантов ее решений наука использует в качестве обосновывающих структур лишь некоторые идеи и принципы.

Формирование и трансформация философских оснований науки требует не только философской, но и специальной научной эрудиции исследователя. В настоящее время этот особый слой исследовательской

деятельности обозначается как философия и методология науки или позитивизм.

Разнообразие философских оснований не исключает их системной организации. В них можно выделить две взаимосвязанные подсистемы. Во-первых, онтологическую, представленную совокупностью категорий, которые используются для описания объективной и субъективной реальности (категории «вещь», «свойство», «отношение», «сознание», «отношение», «процесс», «состояние», «причинность», «необходимость», «случайность», «пространство», «время» и т.п.). Во-вторых, гносеологическую, представленную категориями, которые используются в познавательных процедурах (категории «истина», «метод», «знание», «описание», «объяснение», «доказательство», «теория», «факт» и т.п.).

Развитие философских оснований может способствовать расширению и углублению предметной области науки, ее методологии и влияния на культуру общества.

5. ДИНАМИКА НАУКИ КАК ПРОЦЕСС ПОРОЖДЕНИЯ НОВОГО ЗНАНИЯ

Можно выделить следующие основные явления, характеризующие процесс развития научных знаний:

- 1) взаимодействие картины мира (мировоззрения) и опытных фактов;
- 2) формирование первичных теоретических схем и законов;
- 3) становление развитой теории.

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

На этапе зарождения научной дисциплины происходит накопление эмпирического материала и его первоначальное осмысление. Для этого часто используется умозаключение по аналогии (парадегма).

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

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

В истории науки первой осуществила такую эволюцию физика. В XVII веке она создала научную картину физической реальности – механическую картину мира. В ее становлении решающую роль сыграли новые мировоззренческие идеи и новые идеалы познавательной деятельности, сложившиеся в культуре эпохи Возрождения и начала Нового времени. Осмысленные в философии, они предстали в форме принципов, которые обеспечили новое видение накопленных предшествующим познанием и практикой фактов об исследуемых в

физике процессах и позволили создать новую систему представлений об этих процессах.

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

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

Взаимодействие картины мира и эмпирического материала, характерная для ранних стадий формирования научной дисциплины, воспроизводится и на более поздних этапах научного познания. Даже тогда, когда наука сформировала слой конкретных теорий, эксперимент и наблюдение способны обнаружить объекты, не объясняемые в рамках существующих теоретических представлений. Тогда новые объекты изучаются эмпирическими средствами, и картина мира начинает регулировать процесс такого исследования, испытывая обратное воздействие его результатов.

Таким образом, первичная ситуация, характеризующая взаимодействие картины мира с наблюдениями и экспериментами, не отвергается с возникновением в науке конкретных теорий, а сохраняет свои основные характеристики как особый случай развития знания в

условиях, когда исследование эмпирически обнаруживает новые объекты, для которых еще не создано адекватной теории.

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

Арнольд Тойнби (1889–1975) основное внимание уделял фактам, которые могли бы свидетельствовать об особенностях каждой из выделенной им цивилизаций. Эти факты должны были способствовать обоснованию идеи о циклическом характере цивилизационного развития. Он стремился проследить иерархию социальных ценностей и концепцию смысла жизни, которые, по его мнению, лежат в основании каждого из видов цивилизации и которые определяют ее ответы на исторические вызовы. Соответственно этим задачам происходил отбор фактов и их интерпретация.

Питирим Сорокин (1889–1968) также акцентировал внимание историка на исследовании фундаментальных ценностей, которые определяют тип культуры и соответствующий ей тип социальных связей. Здесь основная задача состояла в выявлении фактов, обосновывающих типологию культур, соответствующую, согласно Сорокину, трем основным типам мировосприятия (чувственному, рациональному и интуитивному). Историки и социологи, разделяющие эту систему представлений, сосредотачивают усилия на анализе того, как проявляются

фундаментальные ценности в различных состояниях религиозной жизни, в философской и этической мысли, в политике и экономических отношениях.

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

Соответственно всем этим парадигмальным установкам ставились задачи поиска и истолкования исторических фактов.

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

Таким образом, анализ различных научных дисциплин позволяет сделать вывод об универсальности познавательных ситуаций, связанных с функционированием специальных научных картин мира в качестве исследовательских программ, непосредственно регулирующих эмпирический поиск, и об их развитии под влиянием эмпирических фактов. Такое развитие в классической науке выступает одним из условий построения теоретических схем, составляющих ядро конкретных научных теорий.

Формирование теоретических моделей и законов

В теоретически развитых дисциплинах объяснение и предсказание эмпирических фактов осуществляется уже не непосредственно на основе картины мира, а через применение создаваемых теоретических схем (моделей) и связанных с ними теоретических законов, которые служат опосредующим звеном между картиной мира и опытом.

В развитой науке теоретические схемы вначале создаются как гипотетические модели, а затем обосновываются опытом. Их построение осуществляется за счет использования абстрактных объектов, ранее

сформированных в сфере теоретического знания и применяемых в качестве материала при создании новой модели.

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

В этой связи возникает вопрос об исходных предпосылках, которые ориентируют исследователя в выборе и синтезе основных компонентов создаваемой гипотезы. Такие основания, как правило, создает принятая исследователем картина мира. Принятые в ней представления о структуре природных взаимодействий позволяют обнаружить общие черты у различных предметных областей, изучаемых наукой.

Тем самым картина мира «подсказывает», откуда можно заимствовать абстрактные объекты и структуру, соединение которых приводит к построению гипотетической модели новой области взаимодействий.

Использование аналоговой модели позволяет соединить уже известную структуру с новыми элементами. В результате возникает гипотетическая модель, которая выражает существенные черты новой предметной области. Правомерность такой процедуры следует доказывать специально. Это доказательство производится через создание реальных экспериментальных ситуаций, которые призвана объяснить гипотетическая модель.

В случае подтверждения гипотетическая модель превращается в теоретическую схему новой области взаимодействий. Эти операции можно называть конструктивным введением объектов в теорию, а теоретическую схему – конструктивно обоснованной.

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

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

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

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

Развитие теоретического знания на уровне частных теоретических схем и законов подготавливает переход к построению развитой теории.

Становление развитой научной теории

Развитые теории создаются путем последовательного обобщения и синтеза теоретических схем и законов. Исходную программу теоретического синтеза задают принятые исследователем идеалы познания и картина мира, которая определяет постановку задач и выбор средств их решения. В современной науке идеалами, которым должна удовлетворять создаваемая теория являются: 1) объяснение различных явлений с помощью небольшого числа фундаментальных законов; 2) организация теории как дедуктивной системы, в которой законы формулируются на языке математики.

Универсальной операцией построения новой теории, как при формировании частных теоретических схем, так и при их обобщении в развитую теорию является применение аналогий. Подстановка в аналоговую модель новых объектов не всегда осознается исследователем, но она осуществляется обязательно. Без этого уравнения не будут иметь нового физического смысла и их нельзя применять в новой области.

Этот процесс выдвижения гипотез носит творческий характер и требует своего дальнейшего конструктивного обоснования. Например, при поиске обобщающей теории электромагнетизма Ампер и Вебер

использовали аналоговые модели и математические структуры из ньютоновской механики материальных точек, а Максвелл, учитывая работы Фарадея, выстраивал аналоговые модели, исходя из механики сплошных сред и соответствующих гидродинамических уравнений. Как результат в картине исследуемой реальности возникли представления об электрическом поле как особой самостоятельной субстанции и о распространении электромагнитных волн.

Процесс выдвижения научных гипотез имеет ряд особенностей.

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

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

В-третьих, в основе процесса формирования гипотезы лежит соединение абстрактных объектов, взятых из одной области знания, со структурой, заимствованной из другой области знания. В новой системе отношений абстрактные объекты наделяются новыми признаками, и это приводит к появлению в гипотетической модели нового содержания, которое может соответствовать еще не исследованным связям и отношениям.

Взаимодействие операций выдвижения гипотезы и ее конструктивного обоснования с неизбежностью ставит вопрос о совокупности правил решения подобных задач – о генезисе образцов решения задач по выдвижению гипотез и процедуре их подтверждения или опровержения.

Чтобы обнаружить эту процедуру, требуется особый подход к исследованию структуры и динамики научного знания. Необходимо рассматривать теоретические модели, включаемые в состав теории, как познание объекта в форме деятельности. Теоретические модели можно рассматривать одновременно и как онтологическую схему, которая отражает сущностные характеристики исследуемой реальности, и как концентрированное выражение предметно-практических процедур, в рамках которых могут быть выявлены указанные характеристики. Такое видение позволяет обнаружить и описать операции конструктивного обоснования теоретических схем.

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

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

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

Проблема – это вопрос или задача, метод решения которой неизвестен.

Постановка проблемы предполагает существование чего-то неизвестного. Но в то же время это «что-то» должно быть каким-то образом определено, выделено, то есть о нем должно быть некое предварительное знание. Знание проблемы – знание особого рода: оно есть «знание о незнании».

В принципе возможны следующие случаи: 1) знание о знании – когда субъект обладает некоторым знанием и в то же время знает об этом знании (что оно, например, истинно или ложно, точно или неточно и т.п.); 2) незнание о знании – когда субъект нечто знает, но не осознает этого (знание находится в подсознании); 3) знание о незнании – это и есть проблемная ситуация и, наконец, 4) незнание о незнании – это допроблемная ситуация (например, ученые в прошлом не только ничего не знали о «черных дырах» и строении ДНК, но совершенно не знали и о том, что они этого не знают).

Источником научных проблем являются проблемные ситуации, которые возникают как в практической деятельности, так и в самой науке. Постановка научной проблемы опирается на анализ проблемной ситуации. Она должна быть не только обозначена, но и сформулирована. Для этого ее необходимо насколько возможно очистить от субъективных, индивидуальных, эмоциональных моментов и выразить языком науки.

Определение проблематики научных исследований требует глубокого понимания тенденций развития практики и науки. Оно имеет огромное значение, так как задает программы научных исследований. Постановка больших и важных проблем может определить развитие целых отраслей науки на многие годы и даже десятилетия.

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

Постановка проблемы – начальный шаг всякого научного исследования. Но когда проблема поставлена, то далее необходимо найти метод ее решения.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру общества обозначила себя наиболее остро в процессе научно-технической революции. Общество столкнулось с такими артефактами, которые ставят под угрозу само существование человечества. Темпоральность социальных и научно-технических процессов возросли настолько, что каждый человек оказывается перед дилеммой: как выжить в этом быстро меняющемся мире и, по крайней мере, сохранить свой социальный статус? Решение этой проблемы лежит, в первую очередь, в области образования и создания в обществе системы ценностных ориентаций человека на созидательную деятельность и творчество, которые в современных условиях возможны только на основе овладения научными знаниями.

6. НАУЧНЫЕ ТРАДИЦИИ И НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ. ТИПЫ НАУЧНОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ

По мере своего развития наука может столкнуться с принципиально новыми типами объектов, описание и объяснение которых может потребовать изменения сложившейся картины мира и методов познавательной деятельности. В этой ситуации рост научного знания предполагает перестройку оснований науки. Возникает ситуация, которая получила название – «научная революция». Перестройка оснований науки может осуществляться в двух разновидностях: 1) как революция, связанная с трансформацией специальной картины мира без существенных изменений идеалов и норм исследования; 2) как революция, в период которой вместе с картиной мира радикально меняются идеалы и нормы науки.

Примером первой из них может служить переход от механической к электродинамической картине мира. Он был осуществлен в последней четверти XIX века в связи с построением классической теории электромагнитного поля. Этот переход существенно не менял познавательных установок классической физики.

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

Новая картина исследуемой реальности и новые нормы познавательной деятельности, утверждаясь в некоторой науке, затем могут оказать воздействие на другие науки. Можно выделить два пути перестройки оснований исследования: 1) за счет внутридисциплинарного развития знаний, 2) за счет междисциплинарных связей, т. е. своеобразной «прививки» парадигмальных установок одной науки на другую.

Философско-методологический анализ является необходимым условием перестройки научной картины мира в эпохи научных революций. Он выполняет две взаимосвязанные функции: критическую и конструктивно-эвристическую. Первая предполагает рассмотрение фундаментальных понятий и представлений науки как исторически изменчивых. «Мы всегда должны быть готовы, – писал А. Эйнштейн, –

изменить эти представления, т.е. изменить аксиоматическую базу физики, чтобы обосновать факты восприятия логически наиболее совершенным образом» (Эйнштейн А. Собр. науч. трудов. М., 1967. Т. 4. С. 136). Такого рода философская критика понятий и принципов физической картины мира служит предпосылкой ее последующей коренной перестройки.

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

Например, так называемая, «эпоха анализа» приучила естествоиспытателей видеть в материи непременно нечто весомое, вещественное, неизменное, телесно оформленное. Однако, в конце XIX – начале XX века одно за другим были сделаны выдающиеся открытия в области физики. В 1895 году В.К. Рентген открыл неведомые ранее лучи, названные впоследствии его именем. В 1896 году А.А. Беккерель открыл явление радиоактивности. А еще через год Дж. Дж. Томсон открыл электрон. В 1900 году М. Планк выдвинул теорию квантов. В 1905 году была опубликована знаменитая статья А. Эйнштейна «К электродинамике движущихся тел», в которой излагалась специальная теория относительности.

Это была настоящая революция в науке, которая разрушила многие исходные представления физиков XIX века. Они ошибочно считали, например, что атом – это предел делимости материи, что материя представляет собой нечто непроницаемое. Оказалось, что это не так: был открыт электрон и было доказано, что радиоактивное излучение

«пронизывает» материальные предметы. Теория квантов М. Планка ломала старую концепцию непрерывного излучения электромагнитных волн. Наконец, теория А. Эйнштейна заставляла коренным образом изменять устоявшиеся взгляды на пространство и время. Это был, по словам А. Пуанкаре, «всеобщий разгром принципов», всех представлений о мире, всех основ классической физики. Многие физики восприняли этот переход на новую ступень познания мира как катастрофу, крушение науки. Начались рассуждения об «исчезновении» материи, которая являлась предметом изучения науки.

Сам ход научного познания вынуждал естествоиспытателя обратиться к анализу своего философского багажа, который при других обстоятельствах мало его беспокоил, и он даже позволял себе относиться к нему не только беспечно, но порой и нигилистически, третируя его как ничемные спекуляции, далекие от действительного научного поиска и практики жизни людей.

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

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

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

В классическую эпоху объективность знания связывалась с представлениями о своеобразном параллелизме между мышлением и

познаваемой действительностью. Считалось, что логика разума тождественна логике мира и что если «очистить» разум от предрассудков обыденной жизни и ограничений наличных форм деятельности, то в идеале понятия и представления, вырабатываемые разумом, должны точно соответствовать изучаемой действительности. Неклассическое понимание обнаруживает, что между разумом и познаваемой действительностью всегда существует промежуточное звено, посредник, который соединяет разум и познаваемый мир. Таким посредником является человеческая деятельность. Она определяет, какими способами и какими средствами мышление постигает мир. Эти способы и средства развиваются с развитием деятельности. Разум предстает не как дистанцированный от мира, чистый разум, а как включенный в мир, обусловленный состояниями социальной жизни, развивающийся вместе с развитием деятельности, формированием ее новых видов, целей и средств.

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

После формирования дисциплинарно организованной науки каждая дисциплина обретает свои специфические основания и свой импульс внутреннего развития. Но науки не становятся абсолютно автономными. Они взаимодействуют между собой, и обмен парадигмальными принципами выступает важной чертой такого взаимодействия. Поэтому революции, связанные с «парадигмальными прививками», меняющие стратегию развития дисциплин, прослеживаются и на этом этапе достаточно отчетливо: квантовая химия, биофизика, бионика и т.д.

Общая научная картина мира может быть рассмотрена как форма знания, регулирующая постановку фундаментальных научных проблем и целенаправляет трансляцию представлений и принципов из одной науки в другую. Можно сказать, что научная картина мира функционирует как

глобальная исследовательская программа науки, на основе которой формируются ее более конкретные, дисциплинарные исследовательские программы. Созданная наукой картина мира – фундамент научной рациональности.

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

Классический тип рациональности направлен на построение окончательно истинных представлений о сущности изучаемого объекта. Этот тип рациональности реализовывался во всех феноменах человеческого сознания практически до середины XIX века.

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

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

Нелинейный рост знаний обусловлен тем, что всякая новая стратегия научного поиска утверждается не сразу, а в длительной борьбе с прежними установками и традиционными видениями реальности. Можно выделить два аспекта нелинейности роста знаний.

Первый из них связан с конкуренцией исследовательских программ в рамках отдельно взятой отрасли науки. Победа одной и вырождение другой программы направляют развитие этой отрасли науки по определенному руслу, но вместе с тем закрывают какие-то иные пути ее возможного развития.

Второй аспект нелинейности роста научного знания связан со взаимодействием научных дисциплин, обусловленным в свою очередь особенностями как исследуемых объектов, так и социокультурной среды, внутри которой развивается наука. Возникновение новых отраслей знания, смена лидеров науки, революции, связанные с преобразованиями картин исследуемой реальности и нормативов научной деятельности в отдельных ее отраслях, могут оказывать существенное воздействие на другие отрасли знания, изменяя их видение реальности, их идеалы и нормы исследования.

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

Глобальные научные революции, изменявшие тип научной рациональности, а также философские основания науки, происходили четыре раза.

Первой из них была революция XVII века. Она привела к становлению классического естествознания. В нем доминирует идея о том, что объективность и предметность научного знания достигаются только тогда, когда из описания и объяснения исключается все, что относится к субъекту и процедурам его познавательной деятельности. Идеалом было построение абсолютно истинной картины природы. Главное внимание уделялось поиску очевидных, наглядных, «вытекающих из опыта»

онтологических принципов, на базе которых можно строить теории, объясняющие и предсказывающие опытные факты. Объяснение истолковывалось как поиск механических причин и субстанций – носителей сил, которые детерминируют наблюдаемые явления. В соответствии с этими установками строилась и развивалась механическая картина природы. Классический тип научной рациональности, концентрируя внимание на объекте, стремится при теоретическом объяснении и описании устранить все, что относится к субъекту, средствам и операциям его деятельности. Классическая рациональность не осмысливает свою детерминированность мировоззренческими установками.

Вторая глобальная революция происходит в конце XVIII – первой половине XIX века. Она привела к новому состоянию естествознания – дисциплинарно организованной науке. Механическая картина мира утрачивает статус общенаучной. В биологии, химии и других областях знания формируются специфические картины реальности, несводимые к механической. Возникает дифференциация дисциплинарных идеалов и норм исследования. Ставится проблема соотношения разнообразных методов науки, синтеза знаний и классификации наук. Возникает впечатление об утрате прежней целостной научной картины мира. Поиск путей единства науки, дифференциации и интеграции знания превращается в одну из фундаментальных философских проблем.

Третья глобальная научная революция охватывает период с конца XIX до середины XX столетия. Она характерна становлением неклассического естествознания. Открытие специфики законов микро-, макро- и мегамира в физике и космологии, исследование механизмов наследственности в тесной связи с изучением надорганизменных уровней организации жизни, обнаружение кибернетикой общих законов управления и обратной связи создали предпосылки для построения целостной картины природы как сложного динамического единства. При этом картина мира рассматривается не как точный и окончательный ее портрет, а как постоянно уточняемая и развивающаяся система относительно истинного знания о мире. Сам объект познания стал пониматься не как некая тождественная себе вещь (тело), а как процесс,

воспроизводящий некоторые устойчивые состояния и изменчивый в ряде других характеристик.

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

Четвертая глобальная научная революция началась во второй половине XX века и привела к появлению нового этапа в развитии науки, который можно обозначить как постнеклассическая наука. Она характерна тем, что на первый план выдвигаются междисциплинарные и проблемно ориентированные формы исследовательской деятельности. Реализация комплексных программ порождает особую ситуацию сращивания в единой системе деятельности теоретических и экспериментальных исследований, прикладных и фундаментальных знаний, интенсификации прямых и обратных связей между ними. В междисциплинарных исследованиях наука сталкивается с такими сложными системными объектами, которые в отдельных дисциплинах изучаются лишь фрагментарно, поэтому эффекты их системности могут быть вообще не обнаружены при узкодисциплинарном подходе. В этом же процессе определения научно-исследовательских приоритетов наряду с собственно познавательными целями все большую роль начинают играть цели экономического и социально-политического характера.

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

Каждый новый тип научной рациональности характеризуется особыми, свойственными ему основаниями науки, которые позволяют

выделить в мире и исследовать соответствующие типы системных объектов (простые, сложные, саморазвивающиеся). При этом возникновение нового типа рациональности и нового образа науки не приводит к полному исчезновению представлений и методологических установок предшествующего этапа. Неклассическая наука вовсе не уничтожила классическую рациональность, а только ограничила сферу ее действия. Точно так же становление постнеклассической науки не приводит к уничтожению всех представлений и познавательных установок неклассического и классического исследований. Они будут использоваться в некоторых познавательных ситуациях, но только утратят статус доминирующих и определяющих облик науки.

7. ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ НАУКИ. ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

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

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

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

Саморазвивающиеся системы характеризуются кооперативными эффектами, принципиальной необратимостью процессов. Взаимодействие с ними человека протекает таким образом, что само человеческое действие не является чем-то внешним, оно включается в систему, видоизменяя

каждый раз поле ее возможных состояний. Включаясь во взаимодействие, человек уже имеет дело не с жесткими предметами и свойствами, а со своеобразными комплексами возможностей. Перед ним в процессе деятельности каждый раз возникает проблема выбора некоторой линии развития из множества возможных путей эволюции системы. Причем сам этот выбор необратим и чаще всего не может быть однозначно просчитан.

В естествознании первыми фундаментальными науками, столкнувшимися с необходимостью учитывать особенности исторически развивающихся систем, были биология, астрономия и науки о Земле. В последние десятилетия на этот путь вступила физика. Представление об исторической эволюции физических объектов постепенно входит в картину физической реальности через развитие современной космологии, разработку идей термодинамики неравновесных процессов и синергетики (Синергетика возникла в 1960-х годах как физико-математическая теория так называемых диссипативных систем, т.е. систем открытых, взаимодействующих с окружающей средой и сохраняющих свое существование благодаря постоянному обмену с ней веществом и энергией. Начало ей положили работы И. Пригожина (Бельгия), а название «синергетика» дал Г. Хакен (Германия). Были обнаружены универсальные свойства и закономерности самоорганизации, имеющие место в самых разнообразных системах. Синергетика, по мнению сторонников общей теории систем, превращается в междисциплинарное научное направление, которое становится источником философско-методологических выводов и обобщений).

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

приближенное выражение каких-либо величин через другие, более известные величины. Процессы аппроксимации приобрели особо актуальное значение в связи с ростом числа исследования сложных систем. Аппроксимированная модель – упрощенная модель какой-либо сложной системы. Эрнест Резерфорд любил проверять своих новых сотрудников на способность выстраивать гипотетические модели, или, как говорят, «прикинуть порядок цифр», задавая вопросы типа: «Если в Лондоне живет девять миллионов человек, то сколько среди них настройщиков роялей?», и просил дать ответ через десять секунд.

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

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

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

Вернадский Владимир Иванович (1863–1945) в своих работах развил учение об эволюции биосферы и ноосферы. Это учение можно

рассматривать как один их существенных факторов естественнонаучного обоснования идеи универсального эволюционизма.

Вернадский отмечал, что все отчетливее наблюдается интенсивный рост влияния цивилизованного человечества на изменение биосферы: «Человек становится все более мощной геологической силой, и с этим совпало изменение положения человека на нашей планете. В XX веке он узнал и охватил всю биосферу, своей жизнью человечество стало единым целым». По мнению В.И. Вернадского, «мощь человека связана с его разумом и трудом, направленным этим разумом. Это должно дать основания человеку предпринять меры для сохранения облика планеты. Одновременно сила разума позволит ему выйти за пределы своей планеты, тем более что биосфера в настоящее время получает новое понимание, она рассматривается как планетное явление космического характера, и, соответственно, приходится считаться, что жизнь реально существует не только на нашей планете». Жизнь всегда «проявляется где-нибудь в мироздании, где существуют отвечающие ей термодинамические условия. В этом смысле можно говорить об извечности жизни и ее проявлений». (Цит. по кн.: Степин В.С. Философия науки. Общие проблемы. М.: Гардарики, 2006. С. 345–346.). Развитие этих идей привело к возникновению экологической этики.

Экологическая этика это область философских исследований, предметом которой является обоснование и разработка этических принципов и норм, регулирующих отношение человека к природе. Экологическая этика вводит в сферу нравственной ответственности человека животный и растительный мир, экосистемы, природные среды обитания, а также поколения еще не родившихся людей. В рамках экологической этики главное внимание уделяется вопросам нравственной оправданности программ социально-экономического развития, проблемам нравственно-экологической переориентации научно-технического прогресса. Развиваются идеи о том, что призвание человека – одухотворять и облагораживать природный мир. Основные представители экологической этики – Аттфилд, Диш, Козловски, Леопольд, Калликот, Родман, Ролстон, Сингер, Франкена и др.

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

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

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

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

Будущее науки представляется в преодолении жестких границ между ее отдельными отраслями, при сохранении качественной специфики каждой из них, в дальнейшем обогащении содержания науки методологическими элементами, в сближении науки с другими формами

духовного освоения мира. Такая наука будущего, гармонически соединяющая познавательные, эстетические, нравственные и мировоззренческие элементы будет соответствовать всеобщему универсальному стремлению создать условия для всестороннего развития человека.

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

ГЛОССАРИЙ

АБСОЛЮТНАЯ ИСТИНА (лат. *absolutus* – безусловный) – термин имеет несколько значений: 1) абсолютное знание о действительности в целом, то есть обо всем мире; 2) содержание относительных истин, которое сохраняется и возрастает в процессе развития познания; 3) окончательное знание о некоторых определенных аспектах действительности; 4) не исчерпывающие, но неопровержимые результаты познания отдельных сторон изучаемых объектов или их классов, принимающие вид констатаций и описаний.

АБСТРАГИРОВАНИЕ (лат. *abstractio* – удаление, отвлечение) – мысленное вычленение отдельных интересующих нас признаков, свойств, связей и отношений конкретного предмета или явления и мысленное отвлечение их от множества других признаков, свойств, связей и отношений этого предмета.

АБСТРАКЦИЯ – результат мысленного отвлечения тех или иных определенных свойств от множества свойств исследуемого конкретного предмета.

АГНОСТИЦИЗМ (греч. *a* – не, *gnosis* – знание; непознаваемый) – философское учение, отрицающее возможность познания мира и его сущности, ограничивающее роль науки рассмотрением явлений.

АКСИОМА (греч. *axioma* – значимое, достойное уважения, принятое, бесспорное) – истинное суждение (предложение), которое при дедуктивном построении какой-либо теории, в рамках замкнутой теории принимается без доказательства в качестве исходного положения. Критерием истинности аксиом является практическая применимость теории в целом.

АКСИОМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ – теория, построенная из конечного числа аксиом, из которых с помощью заданных правил вывода могут быть получены истинные предложения (теоремы), сформулированные на языке данной теории.

АКСИОМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД – метод построения той или иной теории, когда из конечного числа аксиом или постулатов логически выводят остальные положения этой теории.

АППРОКСИМАЦИЯ (лат. *approximare* – приближаться) – приближенное выражение каких-либо величин через другие, более простые или более известные величины. Наиболее часто применяющимся видом и инструментом аппроксимации является моделирование.

АППРОКСИМИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ – упрощенная гипотетическая модель какой-либо сложной системы.

БЭКОН РОДЖЕР (1214–1294) – английский философ, логик, естествоиспытатель. Он считал, что всякое познание начинается с опыта, а науку надо основывать на эксперименте и математике. Предсказывал неизбежность создания телескопа и летательных аппаратов.

БЭКОН ФРЕНСИС (1561–1626) – английский философ, естествоиспытатель, государственный деятель (с 1618–1621 гг. лорд-канцлер Англии), один из основоположников экспериментального естествознания Нового времени. Методом открытий и изобретений, по Ф. Бэкону, является индукция, которая должна опираться на наблюдения и эксперимент.

ВЕБЕР МАКС (1864–1920) – немецкий социолог, философ и историк. Разрабатывал концепцию идеальных типов. Смысл идеальной типологии – в конструировании некоторых образцов-схем, позволяющих наиболее удобным способом упорядочивать эмпирический материал, поставляемый конкретными исследованиями и жизненными впечатлениями ученого.

ВЕРИФИКАЦИЯ (лат. *verus* – истинный, *facio* – делаю) – принятый логическим позитивизмом принцип установления осмысленности, т.е. возможности данного высказывания оказаться истинным или ложным.

ВЕЩЬ есть любой обладающий устойчивой целостностью и качеством фрагмент непосредственного бытия, реализующийся в соотношении с собой и другими частями внешнего мира. Всякая вещь имеет свои границы, определяемые ее соотношением с другими вещами, поэтому не может быть бесконечных вещей.

ГИПОТЕЗА (греч. *hypothesis* – основание, предположение) – вероятное предположение о причине или сущности каких-либо явлений, достоверность которого при современном состоянии производства и науки не может быть проверена и доказана, но объясняющее данные явления, без него необъяснимые; форма развития науки.

ГИПОТЕТИКО-ДЕДУКТИВНЫЙ МЕТОД – способ научного исследования, состоящий в том, что вначале высказывается несколько гипотез о причинах или закономерностях изучаемых явлений, а затем дедуктивным путем выводятся из гипотез следствия. Если полученные результаты соответствуют всем фактам, которых касается гипотеза, то последняя признается достоверным знанием.

ДЕКАРТ РЕНЕ (1596–1650) – французский философ, и математик, сторонник дуализма. Декарт предложил четыре правила познания: 1) принимать за истинное очевидное; 2) дробить целое на части; 3) изучение начинать с простейшего и мельчайшего; 4) ничего не упускать. В дедукции, основанной на

интуитивно постигаемых аксиомах, он видел главный метод доказательства, считал, что самосознание обладает врожденными идеями.

ДУАЛИЗМ (лат. *dualis* – двойственный) – философское учение исходящее из того, что материя и сознание, телесное и духовное существуют самостоятельно и являются равноправными, независимыми друг от друга началами. Дуализм характерен для философии Декарта и Канта. Дуализм служит философской основой теории психофизического параллелизма.

ЗАБЛУЖДЕНИЕ – несоответствующее, неправильное отражение предметов, явлений в сознании человека. Заблуждение односторонне отображает истинное положение вещей, но через него познание идет к истине.

ЗАКОН – внутренняя и необходимая, всеобщая и существенная связь предметов и явлений; прочное, остающееся, повторяющееся, идентичное в явлениях; одна из ступеней познания человеком единства и взаимосвязи явлений.

ЗНАНИЕ – проверенный общественно-исторической практикой и удостоверенный логикой результат процесса познания действительности; адекватное ее отражение в сознании человека в виде представлений, понятий, суждений, теорий.

ЗНАЧЕНИЕ – то, чем данный объект является для людей, находящихся в процессе определенной деятельности. Понятия «значение» и «смысл» могут не совпадать. Данная проблема изучается в разделе логики, который называется семантика.

ИДЕАЛИЗАЦИЯ – один из видов абстрагирования, в результате которого создаются понятия идеализированных объектов, как, например, «точка», «идеальный газ», «абсолютно черное тело» и т.п. Образование подобных понятий достигается посредством предельного абстрагирования от свойств реальных предметов.

ИСТИНА – объективно верное идеальное воспроизведение действительности в сознании человека. Истина – это не только результат процесса познания, но и процесс движения от незнания к знанию, от менее глубокого ко все более глубокому знанию.

КОЙРЕ АЛЕКСАНДР (1892–1964) – французский философ и историк науки. После опубликования «Этюдов о Галилее» (1939) Койре стал признанным лидером интерналистского направления в историографии науки, объясняющего развитие науки исключительно интеллектуальными факторами.

КУН ТОМАС (1992–1996) – американский историк и философ науки. Предлагал рассматривать науку через ее носителя – «научное сообщество»,

которое имеет конкретно-исторический характер. По мнению Куна, отличительным признаком науки является не рациональность, а способность научного сообщества к деятельности в рамках единой парадигмы.

ЛАКАТОС ИМРЕ (1922–1974) – британский философ и историк науки. Свой подход к научной рациональности развивал, опираясь на методологию исследовательских программ, т.е. серии сменяющих друг друга теорий, объединенных определенной совокупностью базисных идей и принципов.

МАЛКЕЙ МАЙКЛ (р. 1936) – британский социолог и философ науки, известен своими работами по методологии социального анализа науки. По Малкею, научные знания, в том числе и естественно-научные, являются продуктом общества, и поэтому зависят от социальной среды.

МЕРТОН РОБЕРТ (р. 1910 г.) – американский социолог, один из основателей социологии науки. Философским основанием этой концепции были позитивистские идеи социальной нейтральности и кумулятивного характера роста научного знания, а общесоциологическим основанием – структурный функционализм.

МЕТОД (греч. *metodos* – путь, способ изложения, исследования).

Методы эмпирического исследования: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент.

Методы исследования на эмпирическом и теоретическом уровнях: абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование и использование приборов, исторический и логический методы, аналогия.

Методы теоретического исследования: восхождение от абстрактного к конкретному, идеализация, формализация, аксиоматический метод.

ОККАМ УИЛЬЯМ (1285–1349) – английский философ и логик. Выдвинул идею, которую называли «Бритва Оккама»: «Самое простое решение – самое верное». В развернутом варианте: если понятие не может быть понято интуицией и его нельзя проверить на практике, то из науки его следует исключить.

ОТНОШЕНИЕ есть опосредованное бытие вещей, их существование через другое. Вещи могут находиться в отношении друг с другом лишь в том случае, если включены в некий общий процесс.

ПАРАДИГМА – совокупность наиболее общих идей и методологических установок в науке, признаваемых на данном этапе исследований истинными и разделяемых научным сообществом.

ПОЗИТИВИЗМ (от лат. *positivus* – положительный), философское направление, основанное на принципе, что все подлинное, «положительное»

(позитивное) знание может быть получено лишь как результат отдельных специальных наук и их синтетического объединения.

ПОЛАНИ МАЙКЛ (1891–1976) – британский ученый, известный своими работами в области философии науки. Акцентировал внимание на субъективной личностной стороне знания. Предложил использовать понятие «научное сообщество».

ПОППЕР КАРЛ (1902–1994) – английский философ и социолог. В области философии науки предложил концепцию «критического рационализма», которая получила наименование «постпозитивизм».

ПРОЛИФЕРАЦИЯ (лат. *proles* – потомство + *ferre* – нести) – методологический принцип пролиферации (размножения) теорий предполагает, что ученые должны стремиться создавать теории, несовместимые с существующими и признанными теориями, что способствует их взаимной критике и ускоряет развитие науки. Принцип пролиферации призван обосновать плюрализм в методологии научного познания. Этот принцип предложил американский теоретик Пол Фейерабенд.

СВОЙСТВО – есть собственное определение вещи, выявляющееся в процессе развертывания отношений последней с другими вещами. Вещь обладает свойствами, но лишь постольку, поскольку включена в отношения с внешним ей существованием. Свойства не есть нечто среднее между находящимися в отношении вещами, а представляют собой выражение определенности вещей в условиях развертывания отношений между ними.

ФЕЙЕРАБЕНД ПОЛ (1924–1994) – американский философ и историк науки. Он стремился показать, что для развития науки необходим иррациональный элемент, т.е. нарушение существующих норм рациональности

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Предмет и основные концепции современной философии науки.....	3
2. Наука в культуре современной цивилизации.....	55
3. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции.....	63
4. Структура научного знания.....	92
5. Динамика науки как процесс порождения нового знания.....	108
6. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности.....	120
7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса.....	128
Глоссарий.....	134

Краузе Александр Анатольевич

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Общие проблемы философии науки

Учебное пособие

Редактор *О.Е. Сафонова*

Технический редактор *А.И. Колодяжная*

Оригинал-макет подготовлен автором

Директор Издательства Политехнического университета *А.В. Иванов*

Свод. темплан 2006 г.

Лицензия ЛР № 020593 от 07.08.97

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, Т.2; 95 3005 – учебная литература

Подписано в печать

Усл. печ. л.

Уч.-изд. л.

Формат 60×84/16.

Тираж 100 экз.

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет.

Издательство Политехнического университета, член Издательско-
полиграфической ассоциации университетов России.

Адрес университета и издательства: 195251, Санкт-Петербург,
Политехническая, 29.