

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Омский государственный технический университет»

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Учебное пособие

В трех частях

Часть I

Наука в ее истории и развитии

Омск
Издательство ОмГТУ
2012

УДК 001+167/168(075)

ББК 72.3+87.22я73

И90

Авторы:

Н. П. Махова – часть II;

Л. И. Мосиенко – часть I, разделы 1.2, 3; часть III, раздел 3;

А. В. Нехаев – часть III, раздел 2;

А. С. Скачков – часть III, раздел 1;

Е. С. Улевич – часть I, разделы 1.1, 2

Рецензенты:

Л. М. Карпова, канд. филос. наук, доцент кафедры философии ОмГПУ;

Т. П. Мильчарек, канд. филос. наук, доцент кафедры философии

ОмГУ им Ф. М. Достоевского

История и философия науки : учеб. пособие / [Н. П. Махова и др.]. –
И90 Омск : Изд-во ОмГТУ, 2012.

ISBN 978-5-8149-1427-9

Ч. I : Наука в ее истории и развитии. – 80 с.

ISBN 978-5-8149-1428-6

Предназначено для использования при подготовке к коллоквиумам и сдаче кандидатского минимума по дисциплине «История и философия науки».

Для аспирантов и соискателей технических, гуманитарных и естественно-научных специальностей.

УДК 001+167/168(075)

ББК 72.3+87.22я73

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Омского государственного технического университета*

ISBN 978-5-8149-1428-6 (ч. 1)

ISBN 978-5-8149-1427-9

© ОмГТУ, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Раздел I. Наука в системе культуры	8
1.1. Особенности научного познания	9
1.2. Наука как социальный институт	16
Список рекомендуемой литературы по разделу «Наука в системе культуры»...	23
Экзаменационные вопросы по разделу	25
Раздел II. История науки	26
2.1. Преднаука Древних цивилизаций	28
2.2. Античная наука	31
2.3. Средневековая наука и наука эпохи Возрождения	34
2.4. Наука Нового времени	37
2.5. Особенности современной науки	40
Список рекомендуемой литературы по разделу «История науки»	46
Экзаменационные вопросы по разделу	48
Раздел III. Научные традиции и научные революции	49
3.1. Модели развития науки	49
3.2. Научные традиции и новации	54
3.3. Основания науки и проблема типологии научных революций	58
3.4. Глобальные научные революции и смена типов рациональности	63
Список рекомендуемой литературы по разделу «Научные традиции и научные революции»	65
Экзаменационные вопросы по разделу	66
Приложение. Программа кандидатского минимума (основная часть)	67
Именной указатель	72

ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие составлено в соответствии с утвержденными федеральными государственными требованиями к структуре основных профессиональных образовательных программ послевузовского профессионального образования (приказ от 16.03.2011 г. № 1365) и основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования по техническим и гуманитарным специальностям, подготовку которых осуществляет аспирантура ОмГТУ.

Программа кандидатского минимума по «Истории и философии науки» состоит из двух разделов. Первый раздел представляет собой введение в общую проблематику философии науки. Второй раздел программы курса предназначен для углубленного изучения проблематики, относящейся к блоку технических, естественных или гуманитарных наук.

Цель дисциплины – гуманитарная подготовка аспирантов и соискателей всех специальностей, ориентированная на развитие общекультурных и профессиональных компетенций молодых учёных.

Основные задачи дисциплины:

- 1) показать механизмы взаимодействия современной философии и науки;
- 2) определить концептуальные основы философии науки, этапы её развития;
- 3) вскрыть особенности функционирования науки как социального института;
- 4) выявить этапы в развитии науки;
- 5) раскрыть сущность философии техники, формировать стиль научного мышления, соответствующий современным достижениям в области философии и методологии социальных и гуманитарных наук.

Требования к уровню подготовки аспирантов (соискателей), завершивших изучение данной дисциплины

Аспирант (соискатель), завершивший изучение данной дисциплины, должен **знать**:

- общие особенности науки как вида деятельности;
- историю профессиональной отрасли научного знания в контексте истории науки;
- методы философского и научного познания;
- методы и формы научного знания;
- специфику технического, социального и гуманитарного знания;
- основные факторы развития науки;

уметь:

- применять знания истории и философии науки к решению конкретных проблем диссертационного исследования;
- применять методологию научного познания для целей диссертационного исследования;
- анализировать социально-значимые научные проблемы и процессы, прогнозировать возможное их развитие в будущем;
- применять принципы этики науки в анализе научных процессов;
- собрать необходимые данные по истории конкретной отрасли научного знания и подготовить реферативный обзор;

владеть:

- культурой мышления;
- навыками формулирования проблемы, цели, задач диссертационного исследования, определения объекта и предмета исследования;
- навыками формально-логического определения понятий.

Данное учебно-методическое пособие предназначено для самостоятельной работы аспирантов и соискателей: их подготовке к коллоквиумам, которые будут проводиться после начитки лекций по каждому разделу, и в конечном счете – к сдаче кандидатского минимума (Программа кандидатского минимума приведена в приложении).

Кандидатский экзамен по дисциплине «История и философия науки» проводится устно и включает в себя три вопроса: первый вопрос – из истории отрасли научного знания (по реферату), второй вопрос – из раздела «Общие проблемы истории и философии науки», третий вопрос – из раздела «Философские проблемы» конкретного научного знания.

В первой части настоящего пособия представлены три темы раздела «Общие проблемы истории и философии науки». Остальные темы основного курса (структура научного знания, динамика науки), а также вариативного (философские проблемы математики, физики, техники и технических наук, социально-гуманитарных наук) будут освещены во второй части пособия.

Структура учебно-методического пособия подчинена вышеуказанным целям: каждый раздел начинается с плана коллоквиума и рекомендаций по самостоятельному изучению курса, в заключение которых приводится список основных понятий. Затем идет сжатое теоретическое изложение основных подразделов с вопросами для самопроверки.

Заканчивается каждый раздел библиографией и примерным списком экзаменационных вопросов.

1-й раздел – «Наука в системе культуры» – акцентирует проблематику специфики научной формы познания, что требует спецификации всех основных несопадающих и взаимодействующих с наукой форм познания. Данный раздел требует проработки в сущностном сравнении: познания научного и обыденного, научного и художественного, научного и концептуального, мифологического, религиозного, философского. Это, в свою очередь, предполагает освоение и определение функций науки и ряда терминов (вненаучное, лженаучное, околонаучное, паранаучное, антинаучное, псевдонаучное, квазинаучное). После чего требуется изучение науки как социального института, предполагающее осмысление исторического развития институциональных форм научной деятельности, проблематики научных сообществ, их исторических типов, научных школ, исторического развития способов коммуникации и трансляции научных знаний, соотношений науки с экономикой и властью.

Поскольку философия не существует без донаучных, научных и вненаучных знаний, и именно научные знания обеспечивают её системно-рациональный статус, постольку существенно, что философское познание чего-либо, например философское познание научных методов, философское познание техники, с необходимостью опирается на научные знания. Но собственно научные знания и знания именно философские возникли из синкретических архаических знаний, длительное время предшествовавших и науке, и философии. Поэтому *2-й раздел пособия – «История науки»* – предназначен для освоения понимаемой в широком ключе проблематики истории науки, складывающейся из предыстории и собственной истории науки. Он имеет целью проработку на обширном фактическом историческом материале общей идеи и истории науки в её отличии и преемственности от донаучных, в том числе преднаучных знаний. В нём, прежде всего, необходимо изучить важнейшие составляющие истории преднауки: преднауку Древнего мира, Античности, Средневековья, Возрождения, а затем историю собственно науки: науку Нового времени, неклассическую и постнеклассическую науку.

Изучение истории науки подготавливает аспирантов (соискателей) к пониманию закономерностей и факторов её развития. Следующий, *3-й раздел – «Научные традиции и научные революции»* – посвящен рассмотрению моделей развития науки, внутринаучных и социокультурных факторов научных революций, вопросу взаимоотношения старого и нового знания, типологии научных революций и особенностям основных типов рациональности. При изучении этих проблем аспирантам (соискателям) необходимо усвоить еще несколько базовых понятий основного курса: кумулятивность, парадигма, аномалия, научно-исследовательская программа, интернализм, экстернализм, основания науки, научная картина мира, рациональность, научная революция.

Подготовку по разделам и темам следует начинать с внимательного и вдумчивого прочтения рекомендаций к самостоятельному изучению данного раздела. Далее следует обратить внимание на взаимообусловленность предлагаемых к каждой учебной теме основных понятий и именованных подразделов, учесть их системный характер, освоить основные понятийно-теоретические единицы содержания данных подразделов.

После этого необходимо проработать содержание перечисленных в списках литературы источников, конспективно зафиксировать прочитанную информацию, строго отвечающую предлагаемым к каждой теме раздела контрольным вопросам и заданиям. Если возникает трудность с использованием именно этих изданий или есть желание более разносторонне разобраться в содержании какой-либо темы, можно осуществить дополнительную библиографическую работу, основываясь, например, на предлагаемых в справочных изданиях списках литературы к конкретным темам¹.

Справочные издания по проблематике философии являются необходимым, но недостаточным инструментом для освоения курса «История и философия науки». Следует пользоваться предельно информативными из них, т. е. энциклопедическими изданиями. Кроме того, рекомендуется работа с ключевыми философскими терминами на этимологическом уровне: привлечение по необходимости словарей иностранных слов, этимологических словарей и т. п.

Уровень освоения аспирантами (соискателями) учебного материала контролируется за счёт выполнения ими по каждому из разделов контрольных вопросов и заданий, а также проверки знаний при обсуждении во время коллоквиума и сдаче кандидатского минимума. Необходимо добиваться однозначного выполнения предлагаемых заданий, уметь развёрнуто отвечать на вопросы, знать ключевые философские категории, направления, персоналии, периодизации.

В качестве приложения к данным методическим указаниям приведен *указатель имен*, где аспирант (соискатель) может найти краткие сведения о философах, социологах и ученых, упомянутых в первой части учебного пособия.

¹ Например: Новая философская энциклопедия. В 4 т. М. Мысль, 2010.

Раздел I НАУКА В СИСТЕМЕ КУЛЬТУРЫ

План коллоквиума и рекомендации по самостоятельному изучению раздела:

- 1. Сущность и функции науки. Три аспекта бытия науки.*
- 2. Виды познания. Сравнительная характеристика видов познания. Особенности научного познания.*
- 3. Наука и вненаучные формы знания.*
- 4. Наука как социальный институт.*
- 5. Основные концепции философии науки: логико-эпистемологический подход, позитивизм и постпозитивизм. Социологический и культурологический подходы к исследованию науки.*

Целью изучения данного раздела является, прежде всего, понимание сущности науки, ее специфики в ряду других форм познавательной деятельности. Особое внимание следует уделить различению науки и вненаучных форм знания, прежде всего столь популярной в современном массовом сознании паранауке.

Наука не существует изолированно, она элемент культуры и социальный институт. Рассмотрение социального бытия – еще одна задача данного раздела.

Все названные темы присутствуют в учебниках и учебных пособиях по философии науки, хотя в разных источниках они представлены в разном объеме. Так, позитивистский взгляд на науку, равно как и позитивистская концепция в целом, подробно изложены в учебных пособиях А. Л. Никифорова «Философия науки: История и теория», В. С. Степина «Философия науки: Общие проблемы» и др.

При изучении данного раздела необходимо обращение к первоисточникам. Концепции постпозитивистов Т. Куна, П. Фейерабенда, К. Поппера и других авторов можно найти как в монографиях, так и в хрестоматиях по философии науки.

Применительно к данному разделу стоит особо отметить словарь для аспирантов и соискателей «Общие проблемы философии науки», а именно статьи «Наука и религия», «Наука и миф», «Наука и обыденное сознание» и т. д.

Обращение к справочным изданиям не должно ограничиваться только словарями и энциклопедиями по философии науки. Богатый материал можно найти в Философской энциклопедии и философских словарях (статьи «Художественный образ», «Гносеологический образ», «Классификация наук» и многие другие).

Основные понятия темы: наука, критерий научности, виды познания, паранаука, лженаука, антинаука, верификация, фальсификация, концептуальное познание, художественный образ, гносеологический образ, закон, философия, мировоззрение, вера, деятельность, виды деятельности, вненаучное познание, социология науки, социальный институт, этос науки, научное сообщество, научная школа, эпистемическое сообщество, научная коммуникация, трансляция знаний.

1.1. ОСОБЕННОСТИ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Наука – это специфически человеческий вид деятельности, в результате которого получается знание рационализированное, систематизированное, аргументированное, проверяемое, доведенное до уровня законов, выраженное в знаково-символической форме. В этом определении отражено два важнейших аспекта науки – наука как вид деятельности и наука как система знаний. Существует и третий аспект – наука как социальный институт.

При подготовке к коллоквиуму необходимо проанализировать каждый аспект науки.

Наука как вид деятельности. Любая деятельность – это целенаправленное проявление активности. Необходимо сравнить научную деятельность с другими видами деятельности (учебной, коммуникативной и т. д.), выделив как общие черты (наличие цели, предмета деятельности и средств деятельности), так и те, которые характеризуют именно научную деятельность. Важно при этом подчеркнуть, что научная деятельность предполагает использование специальной методологии, а цель научной деятельности – получение нового знания. Новые знания можно получить во всех видах деятельности, но только в науке получение нового знания – самоцель.

Научную деятельность можно сравнить с учебной деятельностью, которая также нацелена на получение новых знаний, ведется с использованием приборов и определенной методологии (список общих черт можно продолжить). Но за общими чертами необходимо видеть и их отличие, главное из которых заключается в том, что новое знание, полученное в научной деятельности, является новым для всего человечества, а в учебной – только для обучающегося.

Наука как вид знания. Как известно, наука существовала не всегда. На протяжении нескольких десятков тысяч лет люди жили без науки, тем не менее знания о мире у них были, в том числе и достоверные. Именно они помогли древним людям приспособиться к миру. На протяжении всей своей последующей истории и в современную эпоху человек пользуется не только научными знаниями, но и теми, которые он получил в других видах познания.

Кроме того, необходимо сравнить науку с такими феноменами, как паранаука, лженаука, антинаука.

Научное и обыденное познание. Уяснение сути данного вопроса предполагает анализ специфических особенностей обыденного познания. Знания, полученные в обыденной жизни, не систематизированы и не аргументированы, изложены в устной форме. На житейском уровне мы можем установить повторяемость явлений, но не можем установить закон, поскольку закон, помимо повторяемости, имеет ряд других признаков.

Язык обыденного познания совпадает с языком обыденной речи. Специальные термины не используются. Это делает знания, полученные в житейском опыте, доступными широкому кругу людей. Субъектом обыденного познания выступают все люди, специальной подготовки не требуется. С развитием науки в обыденную речь проникают научные термины, и даже люди, далекие от науки, могут ими пользоваться. Происходит и обратный процесс – некоторые слова, взятые из обыденной речи, проникают в науку, переосмысливаются и становятся научными понятиями.

Кроме того, все знание этой области полезно. То, что выходит за рамки обыденного опыта, не представляет интереса.

В рамках обыденного познания объект исследуется со стороны явления; сущность всегда скрыта и для ее исследования требуются специальные методы, высокий уровень абстрактного мышления и т. д., т. е. то, что выходит за рамки обыденного познания. На обыденном уровне не ставится вопрос о причинах исследуемых явлений.

Сравнивая обыденное познание и научное, важно не противопоставлять их абсолютно, а показать их различие.

Дальнейшее сравнение этих видов познания может идти по пути анализа диалектического тезиса «сущность является, явление существенно», который предполагает их взаимосвязь и взаимовлияние.

Научное и художественное познание. Наука и искусство. Художественное познание, в отличие от научного, – это познание, осуществляемое в художественных образах. Художественный образ обладает рядом черт: сочетание индивидуального и типичного, субъективного и объективного, эмоционального и рационального и др. В художественном познании важную роль играет творческая фантазия автора. Научное познание, хотя и не может быть полностью объективным, всегда включает в себя субъективный момент, тем не менее ориентировано на объективное постижение действительности. Авторство, в отличие от искусства, для науки не так важно. По большому счету, роли не играет, кто открыл тот или иной научный закон – этот вопрос важен для историков науки, на содержание закона или другого открытия личность ученого не влияет.

Более того, один из критериев научности – воспроизводимость. Открытие, сделанное каким-либо ученым, только тогда может считаться научным фактом, если оно будет воспроизведено другими учеными. В искусстве же важно авторство. Искусство проникает в те области познания, которые недоступны для науки – это внутренний мир человека, его духовные и душевные переживания.

За всеми различиями между этими видами познания необходимо увидеть общие черты. Научное познание, как и художественное, позволяет глубже познать объект изучения; каждый из этих видов познания проникает в сущность объекта исследования своими средствами. Своеобразной сферой взаимодействия науки и искусства является научная фантастика.

Научное и концептуальное познание. Наука и религия, мифология, философия. К концептуальным видам познания относятся мифологическое, религиозное, философское. Особенность концептуальных видов познания состоит в том, что в них дается целостное, систематизированное знание о мире и месте человека в мире.

Научное знание обладает рядом черт: оно должно быть логически непротиворечивым, аргументированным, систематизированным, выраженным в знаково-символической форме, доведенным до уровня закона, рационализированным, эмпирически проверяемым, воспроизводимым, а научная деятельность по получению этих знаний должна быть планомерной, опираться на определенные методы, использовать приборы, если речь идет об эмпирическом познании. Научное знание должно стремиться к объективности; эта черта обычно называется бесубъектностью. Имеется в виду то, что наука должна максимально освободиться от признаков, идущих от человека, и заменить это объективными характеристиками. Полностью избежать этого невозможно, гносеологический образ имманентно включает в себя, кроме объективного компонента (качеств самого исследуемого объекта), еще и операциональный и оценочный компоненты.

Личность автора философского учения оказывает неизмеримо большее влияние на само учение, чем личность ученого – на сделанное им открытие.

Философия, в отличие от науки, не только описывает и объясняет мир, но и оценивает его; не только отвечает на вопрос «каков мир есть?», но и «каким он должен быть?» и «каким он может быть?».

В этом плане философ более свободен, чем ученый, в философии большее поле для творчества, фантазии, что и сближает ее с искусством.

Если объектом науки выступает определенный срез действительности, то объектом философии – мир в целом. Это целостное представление о мире не может дать ни одна наука, ни вся совокупность наук. Даже если соединить все выводы всех наук, то *системы* знаний о мире не получится, поскольку

данные этих наук будут противоречить друг другу, а система предполагает взаимодействие, взаимосвязь элементов.

Можно назвать и другие отличия философии от науки (например, в философии более выражен национальный элемент, поэтому мы можем говорить о греческой философии, римской философии, немецкой философии и т. д.), но за всеми этими отличиями необходимо увидеть общие черты. К ним относятся рациональность, логическая непротиворечивость, необходимость аргументации и доказательства (в философии они необходимы не в меньшей степени, чем в науке) и многие другие.

Философия, как и наука, может устанавливать законы, она описывает мир не только на уровне явлений, но и проникает в сущность, изучает причины рассматриваемых явлений.

Освещению этой проблематики посвящено ряд статей в сборнике «На переломе. Философские дискуссии 20-х годов», о чем свидетельствуют названия статей: «Философия и религия», «Философия и наука», «Взаимоотношение философии и науки» и др. О взаимоотношении философии и науки также пишет А. Койре в работе «Очерки истории философской мысли», в которой названной теме посвящена первая глава («О влиянии философских концепций на развитие научных теорий»). Целесообразно проследить взаимоотношение философии и науки в историческом плане.

Следуя этой же логике (выявление общих черт и различий), можно сравнить научное познание с другими концептуальными видами познания (религиозного и мифологического). Казалось бы, религия и наука, столь разные по своей сути феномены, что сравнивать их особого смысла не имеет. Однако это не так. Утверждение, что наука строится на знании, а религия на вере, не совсем корректно. Вера – не чисто религиозный феномен. Без веры не обходится ни одна деятельность, в том числе и научная. Необходимо понять сущность религиозной веры и ее отличия от веры в других областях социальной действительности.

Исследование мифологического познания и его сравнение с научным тоже, на первый взгляд, может показаться некоторой натяжкой. Давно ушла в прошлое та эпоха, когда господствовало мифологическое мировоззрение, но мифология не исчезает бесследно. В сознании цивилизованного человека остаются элементы мифологического сознания, мифологемы, которые проявляются в познании мира.

Проделанный нами сравнительный анализ видов познания призван помочь разобраться в вопросе о том, что такое наука, в чем критерий научности, чем характеризуется научное знание.

Еще более приблизит нас к пониманию науки ее сравнение с вненаучным знанием. В литературе встречаются разные понятия – *вненаучное*, *лженаучное*,

околонаучное, паранаучное, антинаучное, псевдонаучное, квазинаучное. На наш взгляд, эти понятия пересекаются. Вненаучное – то, что лежит за пределами науки и не претендует на научность. Осознавая, что пути постижения объекта, например, у искусства и науки разные, искусство не претендует на статус науки, и художники не стремятся к тому, чтобы их называли учеными.

Иное дело псевдонаучное познание. В современную эпоху, когда статус науки достаточно высок (иногда высказывание «это – научный факт» снимает все последующие вопросы и обсуждения), а на некоторые направления науки выделяются значительные средства, появляется много теорий, претендующих на научные, но таковыми не являющиеся. Распознавание их истинного смысла – дело сложное. Как известно, при высоком уровне абстракции теоретического знания не всегда возможна эмпирическая проверка теории, а наукообразность формы выражения и строгая логика еще более затрудняют этот процесс.

В противоположность этому антинаука не маскируется под науку, открыто заявляя о неспособности науки постичь истину, отвечать запросам человека, предотвратить негативные последствия внедрения научных открытий в практику. Все доводы антисциентизма берутся на вооружение антинауки.

Наиболее распространена и в настоящее время и в прошлом – паранаука, разновидностей которой множество. Паранауку определяют как разновидность знания, несовместимого с гносеологическим стандартом, принятым в науке. Это общее положение требует конкретизации. Необходимо назвать требования названного стандарта и показать, *что* именно не соответствует науке. Так, одно из требований науки – воспроизводимость результатов. Сделанное открытие приобретает статус научного факта лишь в том случае, когда оно воспроизведено другими учеными, независимо от тех, кто сделал это первоначально. Паранаука ориентируется на особые способности параученого, и воспроизведение другими параучеными, имеющими другие способности, невозможно и не требуется.

Наука – это знание рационализированное, логически непротиворечивое, выраженное в общих понятиях, знаково-символической форме. Научное открытие предполагает творчество, а в творческом процессе присутствует не только рациональный момент, но и иррациональный, бессознательное, «озарение», интуиция. Тем не менее ученый обязан рационально, логически непротиворечиво описать аргументацию и доказательство, что для паранауки не является обязательным условием.

Следует продолжить этот сравнительный анализ стандарта, принятого в науке, и тех требований, которые имеются в паранауке, опираясь, например, на работу А.В. Кезина «Идеалы научности и паранаука».

Название *паранаука* свидетельствует о том, что у паранауки существуют черты, общие с наукой.

Мы должны не просто принять тот факт, что паранаука в настоящее время широко распространена, но и объяснить причины этой популярности.

Обширный материал по данному вопросу можно найти в материалах симпозиума «Научные и вненаучные формы мышления».

Дж. Холтон высказывает большую озабоченность по поводу широкого распространения антинауки, полагая, что именно это привело к тому, что половина опрошенного населения в США не знает, что Земля вращается вокруг Солнца за 1 год, а 40 % американцев не согласны с тем, что астрология – не наука. Дж. Холтон не только анализирует причины популярности антинауки и ее влияние на сознание современных людей, но и предлагает свои пути решения проблемы (см. статью Дж. Холтона «Что такое антинаука?» в журнале «Вопросы философии», № 2, 1992).

Функции науки. Важнейшие функции науки – объяснительная (подведение под закон, объяснение того, что есть), эвристическая (открытие нового) и прогностическая (предвидение новых объектов и явлений на основе полученных в науке знаний). Иногда эти функции объединяют в одну – познавательную. Эти функции у науки были даже на ранних стадиях ее развития. Со временем появляются и приобретают все большую значимость другие функции – производительная, мировоззренческая (роль науки в формировании мировоззрения – об этом подробно пишет В. И. Вернадский), социальная, культурная. Некоторые авторы выделяют, кроме названных, проективно-конструктивную, экологическую и др. функции.

Контрольные вопросы и задания

1. Одной из отличительных особенностей научной деятельности является применение метода. Между тем, П. Фейерабенд полагает, что идея метода содержит жесткие, неизменные и абсолютно обязательные принципы научной деятельности, а многие выдающиеся открытия оказались возможными лишь потому, что ученые решили разорвать путы методологических правил.

Проанализируйте позицию П. Фейерабенда и выскажите свое отношение к его идее.

2. Знаний в области отдельной науки (например, химии) в истории человечества было накоплено немало, а наука химия формируется только в XVIII веке. Назовите признаки, которыми должны обладать научные знания.

3. Приведите примеры достоверного знания, полученные в обыденной жизни. Чем они отличаются от научных?

4. Г. Моррис в работе «Сотворение мира: научный подход» (Калифорния, 1990) излагает свой взгляд на происхождение мира, используя при этом данные современной физики.

На каком основании можно считать, что автором излагается религиозная, а не научная концепция?

5. Чем отличается научная деятельность от учебной? Что между ними общего?

6. Философское познание, как и научное, рационализированное, аргументированное, логически непротиворечиво.

Продолжите список общих черт.

7. Была найдена плащаница, как предполагают теологи, Иисуса Христа. Ученые в XX веке предложили установить ее возраст, используя радиологический метод. Теологи согласились, полагая, что этот анализ позволит установить, можно считать данный метод эффективным.

О какой особенности религиозного познания идет речь?

8. Один и тот же объект может изучаться как с позиции научного познания, так и художественного. Так, Отечественная война может быть объектом изучения и науки (истории), и искусства (роман Л. Н. Толстого «Война и мир»).

На данном примере проанализируйте черты научного познания и отличие научного познания от художественного. Приведите свои примеры, когда научное познание и художественное имеет один объект изучения.

9. Язык обыденного познания совпадает с языком обыденной речи. Специальные термины не используются. Но с развитием науки в обыденную речь проникают научные термины, и даже люди, далекие от науки, могут ими пользоваться (электричество, байт, бит, квадрат, ромб, вирус, радиоволны и т. д.).

Приведите свои примеры, связанные с вашей отраслью науки.

10. Какие слова из обыденной речи перешли в науку и приобрели статус научных понятий? Приведите примеры из своей отрасли науки.

11. Любое ли вненаучное знание является лженаучным? Ответ аргументируйте.

12. Приведите примеры, когда одно и то же научное открытие делалось разными учеными независимо друг от друга. Проанализируйте эти факты. О какой особенности научного познания они свидетельствуют?

13. «Каждый ученый обречен на то, что полученные им результаты со временем будут переформулированы, выражены в ином языке, а его идеи будут преобразованы. Науке чужд индивидуализм, она призывает каждого к жертвам ради общего дела. Идеи после их публикации начинают жить самостоятельной жизнью, неподвластной воли и желаниям их творцов» (В. С. Степин и др. «Философия науки и техники»).

О какой особенности научного познания идет речь?

14. Продолжите высказывание К. Поппера: «Философия без науки пуста, наука без философии – ...».

15. П. Фейерабенд в работе «Против метода» утверждает, что наука для современных людей – то же самое, что миф для примитивных племен. Проанализируйте аргументы П. Фейерабенда в пользу этого тезиса и выскажите свое отношение к нему.

16. Взаимоотношение философии и науки иногда сравнивают со строительными лесами (философия), без которых невозможно построить здание (наука).

Отражает ли, на ваш взгляд, взаимоотношение философии и науки это сравнение? Ответ аргументируйте.

1.2. НАУКА КАК СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Цель изучения данной темы – выяснить место и роль науки в обществе, рассмотрев науку как важнейший социальный институт, историческое развитие институциональных форм научной деятельности, взаимодействие науки с политической и экономической сферами жизни общества.

Наука не существует изолированно от общества и культуры: наука влияет (особенно в современной цивилизации) на социальные процессы, при этом и она сама испытывает на себе влияние общества и культуры. Институциональное понимание науки раскрывает ее социальную природу и объективирует ее бытие в качестве особой формы общественного сознания. Впрочем, с институциональным оформлением связаны и другие формы общественного сознания: религия, политика, право и т. д.

Институализация науки означает ее зрелость: формирование науки как социального института началось в конце XVI – начале XVII века, т. е. в период становления классической науки.

В современном мире научно-исследовательская деятельность признается необходимой и устойчивой социокультурной традицией, без которой нормальное существование и развитие общества просто невозможно. Более того, наука составляет одно из приоритетных направлений деятельности любого цивилизованного государства.

В литературе встречаются разные по объему определения понятия «*социальный институт*». Иногда это понятие отождествляется с формой общественного сознания вообще. Наиболее приемлемым нам видится понимание социального института или общественного института (от лат. *institutum* – установление, учреждение) как *устойчивой совокупности людей, групп, учреждений, деятельность которых направлена на выполнение конкретных общественных*

функций и строится на основе определенных целей, норм, правил, стандартов поведения.

Рассмотрением как процессов становления науки в качестве социального института, так и социальной организации и социальной функции науки занимается такая отрасль социологии, как *социология науки*.

Первые исследования по социологии науки начались в 30-е годы XX века. Среди них работы Р. Мертона (1910–2003) «Наука, технология и общество в Англии XVII в.» (1938) и «Наука и социальный порядок» (1937), в которых Мертон формулирует институциональную концепцию науки. Критика и переосмысление концепции Мертона содержится в работах М. Малкея (р. 1936).

В отечественном науковедении аспектами социологии науки активно занимались В.Ж. Келле и С.А. Кугель. Организационной базой социологических исследований науки в СССР стал Институт истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова (ИИЕТ), в котором в 1979 году был сформирован сектор социологических проблем науки. В 1996 году Центр социолого-наукоедческих исследований был открыт в филиале ИИЕТ РАН в Санкт-Петербурге.

Императивы научного этоса

Р. Мертоном впервые были сформулированы нормы научного этоса. Он считал, что наука как социальная структура опирается в своем функционировании на четыре ценностных императива – универсализм, коллективизм, бескорыстность и организованный скептицизм. Позднее Б. Барбер добавил еще два императива – рационализм и эмоциональную нейтральность.

1. Императив универсализма утверждает внеличный, объективный характер научного знания. Надежность нового знания определяется только соответствием его наблюдениям и ранее удостоверенным научным знаниям. Универсализм обуславливает интернациональный и демократичный характер науки.

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

3. Императив **бескорыстности** означает, что главной целью деятельности ученых должно быть служение истине. Последняя никогда в науке не должна быть средством для достижения личных выгод, а только – общественно значимой целью. Беспристрастность, или нейтрализм, как характерная черта мышления и поведения ученого заключается в том, что он стоит всегда выше каких бы то ни было партийных страстей, клановых интересов и служит только интересам истины. Истина дорога ему сама по себе, как бы приятна или неприятна она ни была для кого-нибудь. Ученый не может, не имеет права ни приукрасить, ни очернить результаты какого-либо научного исследования; его экспертные оценки и научные выводы продиктованы только беспристрастным научным анализом, а не соображениями вненаучного характера.

4. Императив **организованного скептицизма** предполагает не только запрет на догматическое утверждение истины в науке, но, напротив, вменяет в профессиональную обязанность ученому критиковать взгляды своих коллег, если на то имеются малейшие основания. Соответственно необходимо относиться и к критике в свой адрес именно как к необходимому условию развития науки. Истинный ученый – скептик по натуре и призванию. Скепсис и сомнение – столь же необходимые, важнейшие и тонкие инструменты деятельности ученого, как скальпель и игла в руках хирурга.

5. Ценность **рационализма** утверждает, что наука стремится не просто к объективной истине, а к доказанному, логически организованному дискурсу, высшим арбитром истинности которого выступает научный разум.

6. Императив **эмоциональной нейтральности** запрещает людям науки использовать при решении научных проблем эмоции, личные симпатии, антипатии и другие ресурсы чувственной сферы сознания.

Необходимо подчеркнуть, что изложенный подход к научному этосу есть чисто теоретический, а не эмпирический, так как здесь наука описывается как некий теоретический объект, сконструированный с точки зрения должного (идеального) его существования, а не с позиций сущего.

На самостоятельное изучение выносятся вопросы: *функции науки как социального института* (регулятивная, транслирующая, коммуникативная, интегративная, латентные функции).

Историческое развитие институциональных форм научной деятельности

В качестве *предпосылок* институализации науки в древнем и средневековом обществе можно выделить наличие систематического образования подрастающего поколения: школы Древней Греции, средневековые монастыри и уни-

верситеты. Появление университетов датируется XII в., однако в университетах господствует религиозная парадигма мировосприятия, преподавали представители религиозной ортодоксии. Светское влияние проникает в университеты лишь спустя 400 лет.

Наука как социальный институт сформировалась в XVII–XVIII вв. В этот период появляются первые научные журналы, создаются научные общества, учреждаются академии, пользующиеся поддержкой государства. С дальнейшим развитием науки происходит процесс дифференциации научного знания, сопровождающийся специализацией научного знания, возникновением новых научных дисциплин и последующим разделением прежних наук на отдельные их разделы и дисциплины. Этот процесс, начавшийся в конце XVIII в. и продолжавшийся до середины XIX в., привел к дисциплинарному построению научного знания.

На рубеже XIX–XX вв. достижения науки начинают все больше применяться в материальном производстве и социальной жизни, а во второй половине XX в. наука превращается в непосредственную производительную силу, значительно ускорившую рост экономики и благосостояния в развитых странах мира.

Научно-техническая революция в XX столетии коренным образом изменила современную технологию производства посредством его механизации, автоматизации и роботизации, широкого использования компьютеров и другой информационной техники.

На каждом историческом этапе развития науки менялись формы ее институализации, которые определялись основными ее функциями в обществе, способами организации

Научные сообщества

Научное сообщество, которое представляет собой своеобразный социальный институт, может быть понято:

- как сообщество всех ученых,
- как национальное научное сообщество,
- как сообщество специалистов той или иной области знания,
- просто как группа исследователей, изучающих определенную научную проблему.

Понятие «научное сообщество» ввел в обиход Майкл Полани. Это понятие понадобилось ему для фиксации в рамках концепции «личности знания» условий свободной коммуникации ученых и необходимости сохранения научных традиций.

Понятие закрепилось и стало широко использоваться благодаря еще одному исследователю науки – Томасу Куну. В своей книге «Структура научных

революций» он охарактеризовал «научное сообщество» как всех ученых, которые работают над разработкой господствующей парадигмы (фундаментальной научной теории). К научному сообществу не относятся те исследователи, которые не разделяют эту парадигму, сколько бы предшествующих заслуг и научных наград они ни имели.

Роль научного сообщества в процессе развития науки:

– представители данного сообщества едины в понимании целей науки и задач своей дисциплинарной области;

– для них характерен универсализм, при котором ученые в своих исследованиях и в оценке исследований своих коллег руководствуются общими критериями и правилами обоснованности и доказательности знания;

– понятие научного сообщества фиксирует коллективный характер накопления знания. Оно выступает от имени коллективного субъекта познания, дает согласованную оценку результатов познавательной деятельности, создает и поддерживает систему внутренних норм и идеалов, так называемый этос науки;

– все члены научного сообщества придерживаются определенной парадигмы – модели (образца) постановки и решения научных проблем. Как отмечает Т. Кун, парадигма управляет группой ученых-исследователей, которые предпочитают чаще говорить не о парадигме, а о теории или множестве теорий.

Исторические типы научных сообществ разнообразны. К ним можно отнести «незримый колледж» аббата М. Марсанна в XVII веке, научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки и междисциплинарные сообщества науки XX столетия.

В настоящее время особенно распространен такой тип научного сообщества, как «научная школа». В общем смысле – это организованная и управляемая научная структура, объединенная исследовательской программой, единым стилем мышления и возглавляемая, как правило, личностью выдающегося ученого. (В науковедении различают «классические» научные школы и современные.) В более детальном понимании – это коллектив исследователей, удовлетворяющий следующим критериям:

1) наличие научного лидера, «конструктора» новой исследовательской программы;

2) наличие учеников, последователей, созданной лидером научно-исследовательской программы;

3) воспроизводство нескольких поколений (не менее 3-х) приверженцев данной программы;

4) эффективность программы, подтвержденная деятельностью ее сторонников. В условиях резко возросшей динамики современных научных коммуникаций, существенной дивергенции по регионам роль научных школ в общей динамике науки уменьшается.

В литературе также выделяются «*эпистемические сообщества*»: коллективы и группы людей, работающих во вненаучных специализированных областях. Они также разделяют приоритеты и установки, принятые в своей среде, в них достаточно сильны организационные рычаги объединения сообщества.

В современный период развитие междисциплинарных институциональных форм стало дополняться еще одним типом организации – промышленными лабораториями, в которых налицо синтез фундаментальных и прикладных моментов развития науки, а также интеграция специалистов различного профиля, призванных решать единую задачу. Иногда говорят о возникновении так называемых «гибридных» организаций ученых, в которых предполагается переключение научных работников с одного типа деятельности на другой.

Историческое развитие способов коммуникации и трансляции научных знаний

Аспирантам необходимо различать понятия коммуникации и трансляции научных знаний. Коммуникация предполагает передачу информации от одного субъекта к другому. Под трансляцией подразумевается передача информации между поколениями ученых.

Основные формы коммуникации и трансляции научных знаний в их историческом развитии (по мере становления науки как социального института): *книга (манускрипт, фолиант, монография), переписка между учеными, статья в научном журнале.*

В современный период *информационные технологии* оказывают существенное влияние на все виды деятельности, в том числе и на трансляцию научного знания. Они преобразовывают знания в информационный ресурс общества. Теперь эти технологии, а не книги обеспечивают хранение, обработку и трансляцию информации. Началом электронной эпохи считаются 60-е гг. XIX в. Преимуществами информационных технологий следует считать огромный объем информации и большую скорость ее трансляции и обработки.

Наука, экономика, власть

Научная деятельность не может протекать в отрыве от социально-политических процессов. Отношения науки и экономики, науки и власти всегда

представляли большую проблему. Наука не только энергоемкое, но в огромной степени и финансово затратное предприятие. Она требует огромных капиталовложений и не всегда является прибыльной.

Прикладные науки, обслуживая производство, могут надеяться на долю в распределении его финансовых ресурсов, при этом фундаментальные науки напрямую связаны с объемом бюджетного финансирования и наличием тех планов и программ, которые утверждены государственными структурами. Развитая наука есть показатель силы государства. Наличие научных достижений обуславливают экономический и международный статус государства. Вместе с тем наука имеет специфические цели и задачи, ученые придерживаются объективных позиций.

При изучении данного вопроса необходимо обратить особое внимание на следующие проблемы:

– проблема предотвращения негативных последствий применения новейших технологий. Реализация текущего экономического интереса в рамках рыночной модели хозяйствования делает инновационные проекты весьма конфликтными, основанными на противоестественных решениях, не учитывающих возможности окружающей среды. Поэтому для современного этапа развития экономики и производства весьма актуальны требования государственного регулирования технологических разработок;

– проблема взаимодействия «человек – машина», касающегося не только способов работы человека с техническим устройством или программным обеспечением, но и воздействия различных технических систем на поведение человека. Особое значение приобретает такая дисциплина, как гигиена труда;

– проблему возможности для науки функционировать как форма власти, господства и контроля;

– проблема определения наиболее приоритетных сфер государственного финансирования.

Контрольные вопросы и задания

1. Что означает понятие «социальный институт»?
2. Какие основные подходы к пониманию социального института имеются в социологии?
3. Когда произошла институализация науки? В чем это выразилось?
4. Когда начались исследования по социологии науки?
5. В чем видит Р. Мертон цель (основную задачу) науки?

6. Что означают сформулированные Р. Мертоном основные императивы научного этоса: универсализм, коллективизм, бескорыстие, организованный скептицизм?

7. Что означают два императива – рационализм и эмоциональная нейтральность, предложенные американским политологом Р. Барбером дополнительно?

8. Какие аспекты концепции Р. Мертона критикует М. Малкей?

9. Что означает понятие «научный этос»?

10. Каковы предпосылки институализации науки в Древнем мире и в Средневековье?

11. Какова специфика процесса институализации науки в XVII веке?

12. Как на каждом историческом этапе развития науки менялись формы ее институализации?

13. Что означает понятие «научное сообщество»?

14. Кто ввел в философию науки понятие «научное сообщество»?

15. В чем специфика понимания научного сообщества Т. Куном?

16. Какие исторические типы научных сообществ вы знаете?

17. Что такое «научная школа»?

18. Чем отличаются классические научные школы от современных?

19. Чем «эпистемическое сообщество» отличается от научной школы?

20. Какие основные формы научной коммуникации вы знаете из истории науки?

21. Каковы основные формы трансляции научных знаний?

22. В чем специфика современной формы научной коммуникации и трансляции научных знаний?

23. Каковы основные проблемы взаимодействия науки с государством?

24. В каких аспектах наука взаимодействует с экономикой?

25. Каковы возможные формы взаимодействия науки и политической идеологии?

Список рекомендуемой литературы по разделу «Наука в системе культуры»

Основная

1. Степин, В. С. Философия науки. Общие проблемы : учебник для аспирантов и соискателей / В. С. Степин. – М. : Гардарики, 2007.

2. Никифоров, А. Л. Философия науки: История и теория / А. Л. Никифоров. – М. : Идея-Пресс, 2006.

3. Микешина, Л. А. Философия науки: Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры / Л. А. Микешина. – М. : Прогресс-Традиция, 2005.
4. Основы философии науки / В. П. Кохановский [и др]. – Ростов н/Д : Феникс, 2004.
5. Философия науки / под ред. С. А. Лебедева. – М., 2005.

Дополнительная

1. Кун, Т. Структура научных революции / Т. Кун. – М. : ООО «Издательство АСТ», 2003. – С. 226–233.
2. Малкей, М. Наука и социология знания / М. Малкей. – М. : Прогресс, 1983.
3. Микешина, Л. А. Философия науки: Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования / Л. А. Микешина. – М. : Прогресс-Традиция : МПСИ : Флинта, 2005. – Ч. 2, гл. 5.
4. Научные и вненаучные формы мышления: материалы симпозиума. – Москва – Киль, 1995.
5. Новая философская энциклопедия : в 4 т. – М. : Мысль, 2010.
6. На переломе. Философские дискуссии 20-х гг.: Философия и мировоззрение. – М. : Изд-во полит. лит-ры, 1990.
7. Общие проблемы философии науки. Словарь для аспирантов и соискателей. – Екатеринбург, 2007.
8. Поппер, К. Логика и рост научного знания / К. Поппер. – М. : Прогресс, 1986.
9. Полани, М. Личностное знание / М. Полани. – М. : Прогресс, 1979.
10. Философия науки. Словарь основных терминов / под ред. С. А. Лебедева. – М., 2006.
11. Фейерабенд, П. Против метода / П. Фейерабенд // Избранные труды по методологии науки. – М., 1986.
12. Холтон, Дж. Что такое антинаука? / Дж. Холтон // Вопросы философии. – 1992. – № 2.
13. Гришунин, С. Философия науки: Основные концепции и проблемы [Электронный ресурс] / С. Гришунин. – Электрон. дан. – Режим доступа: www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/grish_filnauk/index.php. – Загл. с экрана.
14. Современная теория познания как общетеоретическая основа философии науки [Электронный ресурс] : [веб-сайт]. – Электрон. дан. – Режим доступа: www.nauka-filosofia.info.

Экзаменационные вопросы по разделу

1. Предмет философии науки. Роль философии науки в научном познании.
2. Сущность и функции науки.
3. Классификация наук. Фундаментальные и прикладные исследования.
4. Научное и философское познание: сравнительный анализ.
5. Наука и философия: исторический аспект взаимодействия.
6. Наука и паранаука: сравнительный анализ.
7. Проблема критериев научности.
8. Основные подходы к исследованию науки.
9. Различные подходы к определению социального института науки.
10. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности.
11. Наука и государство.
12. Научные сообщества и их исторические типы. Научные школы.

Раздел II ИСТОРИЯ НАУКИ

План коллоквиума и рекомендации по самостоятельному изучению раздела:

1. *Основные этапы развития науки. Проблема возникновения науки. Преднаука древних цивилизаций.*
2. *Особенности Античной науки.*
3. *Наука Средневековья и эпохи Возрождения.*
4. *Наука Нового времени.*
5. *Особенности современной науки.*

Наука появляется на довольно позднем этапе развития человечества. Если время появления первых людей 35–40 тыс. лет назад, то первые ученые, люди, профессионально занимающиеся умственной познавательной деятельностью, могли появиться только тогда, когда уровень развития производства мог обеспечить содержание людей, не занимающихся производительной деятельностью.

История науки подразделяется на ряд этапов: преднаука Древних цивилизаций, античная наука, средневековая наука (которая, в свою очередь, подразделяется на науку европейского средневековья и науку арабского средневековья), наука эпохи Возрождения и Нового времени, неклассическая наука и постнеклассическая наука.

Изучение раздела «История науки» следует начать с социально-экономических, политических и духовных особенностей эпохи рассматриваемого периода. Из всего многообразия этих особенностей следует выделить те, которые имеют отношение к науке, т. е. в наибольшей степени повлияли на развитие науки. Далее следует проанализировать особенности познания того или иного этапа, затем перейти к конкретным достижениям в области науки. При этом важно не только подчеркнуть особенности каждого этапа, но и сравнить науку изучаемого этапа с предшествующим этапом. Следует помнить, что простое перечисление научных открытий, каким бы полным оно не было, еще не дает представления об общих чертах развития науки рассматриваемого периода.

Раздел «История науки» широко представлен в учебниках и учебных пособиях для аспирантов по философии и истории науки. Следует особо отметить работы под редакцией С. А. Лебедева «Философия науки», В. П. Огородникова «Философия и история науки» и др. Помимо учебников и учебных пособий, следует использовать справочную литературу: «Общие проблемы философии науки: словарь для аспирантов и соискателей», «Философия науки: Словарь основных терминов» и др. Кроме того, следует обратиться к отдельным работам

по истории науки того или иного периода. Так, работа И. Рожанского посвящена античной науке, П. П. Гайдено – науке Нового времени. Более глубокое понимание темы обеспечит знакомство с текстами работ ученых разных периодов развития науки – как прошлого (Н. Коперник, Г. Галелей, И. Ньютон и др.), так и современности (И. Пригожин, Ж. Алферов и др). Высказывания ученых о науке и ее роли в жизни общества, о научном творчестве представлены и в хрестоматиях, и в отдельных работах (см., например, работы В. П. Вернадского, М. Планка и др.). Полный список литературы вы можете найти в конце раздела.

Для более углубленного понимания истории науки необходимо обратиться к периодическим изданиям. Журналы «Эпистемология и философия науки», «Философия науки» содержат множество статей по указанной тематике. Найденный в этих журналах материал может послужить хорошей основой для написания рефератов и выполнения домашних заданий.

Следует также воспользоваться материалами, находящимися в открытом доступе в Интернете. Проверить свои знания и уровень подготовки к коллоквиуму аспирантам помогут контрольные вопросы и задания в конце раздела.

Вопрос о том, когда зародилась наука, является дискуссионным. Диапазон мнений достаточно широк – от древних цивилизаций, датируемых III–II вв. до н. э. до XX века. Как правило, исследователи говорят о том, что наука зародилась в древних цивилизациях, но подлинной наукой она стала позже. Здесь мнения авторов расходятся. Одни считают, что в Древнем Египте уже существовала наука и о ней можно говорить без приставки «пред», другие считают, что наука появляется в эпоху Античности, большинство же сходятся во мнении, что наука в современном смысле слова появилась в эпоху Нового времени. Опираясь на изученную вами историю науки, выскажите собственное мнение по вопросу о том, когда появляется наука, или присоединитесь к имеющимся позициям и ответьте на вопрос, чьи аргументы показались вам более убедительными и почему.

Хотя наука в современном смысле слова существует лишь с XVII века, тем не менее мы говорим об античной науке, средневековой науке и т. д. Осознавая тот факт, что в предшествующие эпохи наука не отвечала в полной мере требованиям, предъявляемым к науке, мы следуем традиции – почти во всех учебниках, учебных пособиях и т. п. каждый из этапов именуется наукой. Чтобы у аспирантов не возникло путаницы при подготовке, эти этапы мы также называем наукой.

Изучая историю науки, следует уделить особое внимание той отрасли знания, в рамках которой вы ведете свою исследовательскую деятельность. Это поможет вам в дальнейшей работе, в том числе и тогда, когда будете писать реферат по истории своей отрасли науки для сдачи кандидатского минимума.

Основные понятия: *преднаука, классическая наука, неклассическая наука, постнеклассическая наука, социальный институт, пантеизм, деизм, умозрительность науки, рецептурный характер науки, лапласовский детерминизм, механицизм, научная революция, синергетика, глобальный эволюционизм, сциентизм, антисциентизм, иррационализм, секуляризация.*

2.1. ПРЕДНАУКА ДРЕВНИХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ

Изучение этого этапа развития науки следует начать с особенностей географической, социально-экономической, политической и духовной ситуации государств, где уже в III в. до н. э. появились зачатки научных знаний. К этим особенностям следует отнести, к примеру, разливы Нила (если речь идет о Древнем Египте), меняющие конфигурацию берега и вызвавшие потребность развития знаний в области геометрии. Следует также проследить влияние мореплавания на развитие астрономии, развитие торгово-экономических связей с другими государствами, вызвавших потребность введения счета, а также на развитие математики. При этом важно учесть, что сами по себе географические особенности не могут быть определяющим фактором развития науки. Эти же самые географические условия, например, в других странах, не привели к появлению зачатков научных знаний. Об их влиянии на появление научных знаний имеет смысл говорить лишь в том случае, если они вовлечены в практическую деятельность. Все эти страны отличались кастовым строем – этот фактор также следует учесть, он оказал влияние на такую особенность древней науки, как ее закрытость и отсутствие критики. Если речь идет о Древнем Египте, то необходимо показать, как строительство пирамид повлияло на развитие науки того времени.

Период зарождения научных знаний в древнем обществе характеризуется такой особенностью, как сочетание научных знаний и мифологической картины мира: научные знания не противоречили существующим в тот период мифологическим взглядам на мир. Так, обширные знания в области астрономии вписывались в мифологическую картину мира – небо понималось, например, египтянами как вытянутое тело богини Нут.

Следует обратить внимание на конкретные достижения египтян в разных науках. В Древнем Египте были развиты такие науки, как астрономия и математика. Проводились наблюдения за звездным небом, солнечными и лунными затмениями (более 800 лунных и более 300 солнечных), что позволило их предсказывать. Древними египтянами был составлен календарь, состоящий из 12 месяцев, в каждом месяце было по 30 дней и оставалось 5 священных дней. Год состоял из 365 дней.

Египтяне знали дроби, умели их складывать и вычитать, имели представление об арифметической и геометрической прогрессии. Знали число пи, по формуле могли вычислить площадь круга, площадь треугольника, объем пирамиды, цилиндра, усеченного конуса, умели решать уравнения. Аспирантам необходимо не просто перечислить эти и другие достижения, но и ответить на вопрос, почему, несмотря на столь впечатляющие успехи, этот этап нельзя назвать наукой в полном смысле слова. Для ответа на этот вопрос необходимо соотнести общие черты познания этого периода с наукой в современном ее понимании. Для этого необходимо обратиться к вопросу о сущности и функциям науки, трем аспектам науки и т. д.

Древнеегипетская наука носила рецептурный характер. Она давала рецепт, предписание, а саму задачу ставила практика. Для практических целей доказательство и аргументация не имели большой ценности. Возможно, поэтому они и не дошли до наших дней. Некоторые исследователи полагают, что их не было совсем.

Наука этого периода была ограничена рамками наличного бытия, не выходила за наличный опыт. По этой причине прогностические функции науки были слабо развиты.

Помимо названных областей научного знания, в Древнем Египте был развит комплекс наук, связанный с медициной, бальзамированием, строительством пирамид. Египтяне знали число миллион. Примечательно, что оно было введено в эпоху строительства пирамид (на иероглифе этого числа был изображен человек с поднятыми от изумления руками на фоне пирамиды), а после этого периода за ненужностью оно было забыто. Несмотря на столь впечатляющие успехи древних египтян, этот период нельзя назвать подлинной наукой и в большинстве источников по истории науки он носит название преднауки. Для того чтобы разобраться с этим вопросом, необходимо проанализировать определение науки и выявить, что в познании представителей древних цивилизаций соответствует науке, а что нет. Чтобы представить полную картину, необходимо обратиться к работе Н. Бурбаки «Очерки по истории математики», в которой отстаивается точка зрения, что в Древнем Египте существовала подлинная наука, знания отвечали всем требованиям научности.

Проанализируйте состояние науки Древнего Вавилона, Индии и Китая по этому же плану:

- 1) социально-экономические, политические, духовные особенности;
- 2) общие особенности познания;
- 3) научные достижения в конкретных видах наук.

Обратите внимание на специфику и общие черты познания в каждой из древних цивилизаций. В Древнем Вавилоне существовала письменность, была своя позиционная система счисления. Для изображения чисел существовало два знака – «клин» и «крючок». Вавилоняне умели решать квадратные и кубиче-

ские уравнения. Все эти задачи, как и в Древнем Египте, были ответом на вопросы, поставленные практикой. С этими и другими конкретными знаниями в различных науках древнего общества можно познакомиться, прочитав работу А. Н. Чанышева «Курс лекций по древней философии».

О науке в Древнем Китае подробно пишет английский науковед, основоположник изучения китайской науки Дж. Нидэм в работе «Наука и цивилизация Китая». Богатый материал по этой теме можно найти в пятитомной энциклопедии «Духовная культура Китая», в которой науке посвящен пятый том.

Контрольные вопросы и задания

1. Почему при рецептурном характере науки прогностические ее функции слабо развиты?

2. Назовите особенности науки Древнего Китая. Перечислите достижения древнекитайских ученых.

3. Попробуйте ответить на вопрос Дж. Мидэма, английского исследователя науки Китая: «Почему современная наука возникла не в Китае, а в Европе, хотя до XVI–XVII вв. Китай научно и технологически опережал Европу?»

4. Чтобы знания носили статус научных, они должны быть аргументированными и доказанными, логически непротиворечивыми, обобщенными, выраженные в знаково-символической форме, рационализированными. Каким из этих признаков научности удовлетворяло знание, полученное в древнем обществе?

5. Какие функции науки в древних цивилизациях еще не существовали?

6. Перечислите достижения древних в области математики и астрономии. Какие из них наиболее явно подтверждают идею, что знания в этот период носили рецептурный характер?

7. Проанализируйте аргументы Н. Бурбаки в пользу того, что в Древнем Египте существовала подлинная наука. Согласны ли вы с ними? Если нет, выскажите свои соображения по этому вопросу.

8. Древние египтяне умели по формуле вычислять площадь треугольника, круга, объем цилиндра, решать квадратные и кубические уравнения. Какому из требований научности удовлетворяет это знание?

9. Все знания, полученные в древнем обществе, тесно связаны с практикой, поскольку они есть ответы на запросы практики. Знаний, которые невозможно применить на практике, в то время не было. На ваш взгляд, это положительная или отрицательная черта науки древнего общества?

10. Каким образом разливы Нила стали одной из причин, побудивших древних ученых заниматься геометрией?

11. Знания в Древнем Египте служили решению практических задач – измерению площади земельных участков, объема цилиндрической житницы и т. д. Можно ли на этом основании считать, что наука уже в то время была производительной силой общества? Ответ обоснуйте.

2.2. АНТИЧНАЯ НАУКА

Следующим за этапом науки древних цивилизаций идет наука эпохи Античности. Наука приобретает в этот период черты, не совпадающие, а во многом и прямо противоположные, с чертами науки предшествующего периода. Необходимо проанализировать, что общего между наукой древнего общества и античной наукой, а также то, что их отличает. Следует показать, как географическое положение Греции способствовало расширению торгово-экономических связей Греции с государствами, имеющими высокий уровень развития, что, в свою очередь, обогатило сознание греков в области познания мира. Немаловажную роль в развитии античной науки сыграл демократический строй, позволивший свободно обсуждать научные проблемы, критиковать выдвинутые идеи, что и сделало античную науку открытой для всего общества.

Важную роль в развитии античной науки сыграли общие мировоззренческие принципы древних греков. Так, умственный труд ценился выше, чем физический, рациональное знание имело более высокий статус, чем чувственное. Космос понимался как единое целое, развивающееся по законам («все идет согласно логосу», – писал Гераклит). Следует проанализировать связь этих принципов с приближением познания античных греков к научности. Именно в это время закладываются идеалы и принципы научного знания. Но следует помнить, что это же самое пренебрежение к данным органов чувств стало основой того, что приборы и установки не применялись в научном познании, так как их действие предполагает опору на чувственные данные. Эта особенность античной науки носит название умозрительность.

В античную эпоху получили дальнейшее развитие такие науки, как математика, астрономия, комплекс наук, связанных с медициной. Были заложены основы новых наук – логики, биологии, этики, психологии и др. Поскольку наука стала открытой для общества, стали известны и имена ученых. В это время жили и творили выдающиеся ученые античности – Архимед, Евклид, Гиппократ, Эратосфен, Аристотель, Гирон Александрийский, Гален, Аристарх Самосский и многие другие. Для более полного представления об античной науке следует рассмотреть вопрос о том вкладе, которые сделали эти ученые.

Античная наука делится на два периода – доалександрийский (с VI в. до н. э. до IV в. до н. э.) и александрийский (с III в. до н. э. до III в. н. э.). Начало александрийского периода связано с походами Александра Македонского и пе-

ренесения центра научных исследований в Александрию. Аспиранты должны понять и объяснить отличия науки этих периодов.

В литературе по истории науки античный период представлен широко. Целесообразно начать изучение раздела с соответствующих статей в словарях, где дается в сжатой форме представление об античной науке («Философия науки: словарь основных терминов», «Общие проблемы философии науки: словарь для аспирантов и соискателей»). Далее следует перейти к чтению учебников и учебных пособий («Философия науки» под редакцией С. А. Лебедева, «Основы философии науки» В. П. Кохановского и др., «История и философия науки» В. Островского, «Введение в философию и историю науки» Н. И. Мартишиной), а затем – к монографиям и исследованиям, где в более развернутом плане представлена данная тема («Античная наука» И. Рожанского). Следует уделить особое внимание работе А. Боннара «Греческая цивилизация». Особенность изложения этим автором достижений античной науки заключается в том, что в этой работе подробно описываются технологии научных открытий того периода. Любопытным является описание измерения окружности Земли, проведенного Эратосфеном. При этом погрешность была сравнительно небольшая, если учесть, что до изобретения компаса было еще далеко и кругосветных путешествий не было. Или техника измерения расстояния от Земли до Солнца, проведенная Гиппархом. Здесь также необходимо учесть тот факт, что древнегреческие астрономы применяли только дооптические приборы.

Требует специальной проработки аспирантами вопрос о том, в чем заслуга античных ученых, если они пользовались научными открытиями древних, сделанные ими тысячелетием ранее. Необходимо учесть, что древнеегипетские жрецы наблюдали солнечные и лунные затмения, могли их предсказывать, но только античные мыслители их объясняли. Именно античные ученые преподавали математику в отвлеченной, а не в эмпирической форме.

Заложенные в эпоху Античности принципы научного исследования послужили основанием дальнейшего развития науки в Западной Европе и возникновения науки в современном смысле слова.

Контрольные вопросы и задания

1. Наука доалександрийского периода носила синкретичный характер. Что это означает?

2. Проанализируйте высказывание Бернала: «Достоверного знания в античной науке было немного. Античная наука, скорее, тормозила дальнейшее развитие науки, но без нее оно было бы невозможным».

3. Что означают слова древнеримского врача Галена: «Врач-философ подобен богу».

4. Античная наука теряет рецептурный характер, присущий преднауке древнего общества. Как, на ваш взгляд, можно оценить эту особенность античной науки – положительно или отрицательно? Ответ аргументируйте.

5. Диоген Лаэртский в работе «О жизни, учениях и изречениях древнегреческих философов» описывает эпизод из жизни Фалеса: «Фалес, засмотревшись на звездное небо, споткнулся и упал, за что был осмеян согражданами». О какой особенности познания в античную эпоху свидетельствует этот эпизод?

6. Древние греки полагали, что математика применима лишь к космосу. Процессы, происходящие на Земле, ее законам не подчиняются. На чем основано такое утверждение?

7. Идея о том, что Земля имеет форму шара, в Древней Греции была очень популярна. На чем была основана эта идея? Кто впервые ее высказал?

8. Кто из античных астрономов впервые высказал идею гелиоцентризма? Почему эта идея не нашла широкой поддержки среди античных ученых? Какие аргументы приводились против этой идеи?

9. Кто заложил основы науки логики? Назовите законы логики, открытые этим ученым.

10. Герон Александрийский создал паровой котел, применив который можно быстро добираться из Афин в Александрию, создал приспособление для открывания массивных дверей храмов и многие другие устройства. Почти все они не применялись на практике. Почему античное общество не было заинтересовано в практическом применении этих устройств?

11. Назовите черты античной науки, отличающие ее от преднауки древнего общества.

12. Каких функций науки еще не было в эпоху Античности?

13. Фалес доказал несколько теорем о равенстве треугольников. Между тем об этих теоремах египтяне знали еще за 3 тыс. лет до Фалеса. На каком основании мы причисляем авторство именно Фалесу? Назовите особенность научного познания, имеющую отношение к данному факту.

14. Александрию называют родиной инженера. Назовите инженерные идеи античных ученых.

15. Назовите временные рамки античной науки, доалександрийского и александрийского периодов.

16. Объясните, в чем смысл такого признака античной науки как умозрительность.

17. Вавилоняне наблюдали небо и установили таблицу обращения пяти планет – Венеры, Марса, Меркурия, Юпитера и Сатурна. Они заметили отклонения движения планет на небесном своде и могли предвидеть движение этих планет. Греки использовали эти наблюдения и развили астрономические знания дальше. В чем это проявлялось?

18. Вспомните функции науки, известные на сегодняшний день. Какие из этих функций еще не сложились в эпоху античности?

19. Назовите три аспекта бытия науки. Какие из этих аспектов не представлены в античной науке?

20. Назовите античных математиков и их достижения в этой области.

21. Назовите отличительные особенности александрийского периода.

22. Используя работу «Очерки из истории математики», проанализируйте доводы Н. Бурбаки, приводящиеся в пользу тезиса, что в древнем обществе существовала наука в подлинном смысле слова (без приставки «пред»). Согласны ли вы с этими доводами?

23. Кто из античных математиков использовал аксиоматический метод?

24. Основы биологической науки были заложены Аристотелем. В его трудах были как гениальные догадки и достижения, так и неточности и заблуждения. Назовите и то и другое.

25. Проследите историю идеи гелиоцентризма в античной науке (по работе А. Боннара «Древнегреческая цивилизация»).

2.3. СРЕДНЕВЕКОВАЯ НАУКА И НАУКА ЭПОХИ ВОЗРОЖДЕНИЯ

Средневековье. Изучая особенности познания в средневековую эпоху, прежде всего необходимо установить временные рамки данного периода. Эпоха Средневековья начинается с падения Римской империи (V в.) и продолжалась до XIII в. Далее следует эпоха Возрождения (XIV–XVI вв.). В литературе по этой теме могут называться другие века. Эпоха Средневековья – с V по XVI в. Это объясняется тем, что некоторые авторы включают Возрождение в средневековую эпоху, называя этот период поздним Средневековьем (или, по выражению Й. Хёйзинга, «осенью средневековья»)

На познание этой эпохи в значительной степени повлияло христианское мировоззрение. Только поняв основные принципы этого мировоззрения, можно объяснить многие особенности науки этого периода. Согласно христианскому мировоззрению мир разделен на две противоположные части – мир земной, материальный, и мир небесный, божественный. Сущность мира – Бог, Бог есть тайна. Эта тайна приоткрывается только тем, кто любит бога. Познание природы ничего не дает для познания этой тайны. Это в некоторой степени объясняет тот факт, что в эпоху Средневековья естествознание было слабо развито. Познание этой эпохи характеризуется опорой на авторитеты (Библия, сочинения отцов церкви, труды Аристотеля). Кроме того, инквизиторские функции церкви, преследование инакомыслящих мало способствовало свободному поиску истины, так необходимому для науки. Тем не менее мы не можем заявить, что это было «темное время», остановка в развитии познания. А некоторые авторы заявляют, что именно в эту эпоху и появляется наука (А. Кромби, П. Дюгем).

Именно в эту эпоху появляются первые университеты, а ученые Оксфордского университета говорили о необходимости опытного естествознания.

Аспирантам следует обратить внимание на статьи в словаре «Общие проблемы философии науки», где рассматриваемому периоду уделено значительное место (см., например, статьи «Средневековая наука», «Средневековые университеты», «Средневековая логика», «Теологические принципы средневековой науки» и др.).

Особенности познания эпохи Средневековья проанализированы В. В. Ильиным в работе «Философия науки» под редакцией С. А. Лебедева в соответствующем разделе, где отмечаются такие черты, как символизм, телеологизм, иерархизм и др.

Эпоха Средневековья характеризуется расцветом алхимии, астрологии, натуральной магии. Следует оценить их роль в познании мира, учитывая тот факт, что у исследователей средневековой науки нет единого мнения по этому вопросу.

Следует также учесть, что средневековая наука неоднородна; выделяют европейскую средневековую науку и науку арабского средневековья. На Востоке наука также подверглась влиянию религии, но в значительно меньшей степени, чем в Европе. Возможно, это связано с тем, что ислам – самая молодая из мировых религий и инквизиторские функции развиты в меньшей степени, чем в христианстве. Арабская средневековая наука продвинулась дальше европейской еще и потому, что она была обогащена наследием Запада. Арабы, хотя и были завоевателями, не были варварами. В своих научных изысканиях арабские ученые опирались на труды античных мыслителей и современных им западноевропейских ученых. Характеризуя арабскую средневековую науку, необходимо назвать имена ученых (Аль-Хорезми, Аль-Бируни, Аль-Газен, Ибн-Рушд, Ибн-Сина (Авиценна и др.) и их вклад в развитие науки.

Эпоха Возрождения. Дух этой эпохи во многом определяется открытиями, важнейшие из которых – изобретение компаса, телескопа, книгопечатания, механических часов. Изобретение компаса позволило расширить представление о Земле (кругосветные путешествия, открытие Америки, пути из Европы в Индию и др.). Изобретение телескопа позволило расширить представление о небе. Аспирантам следует проанализировать, как повлияли эти изобретения на мировоззрение тех людей и на науку. Необходимо назвать имена ученых и их открытия, которые продвинули европейскую науку вперед.

В характеристике эпохи не менее важно учесть влияние процесса секуляризации. Церковь постепенно начинает терять свои позиции, ее влияние ослабевает. Формируется принцип пантеизма, суть которого выражается в принципе «Бог есть все». Это дает возможность изучать природу – изучая природу, мы познаем бога. Однако надо учесть, что именно в это время наблюдается разгул черной магии, мракобесия, падение нравов, в том числе и в лоне самой церкви. О противоречивости этой эпохи можно прочитать в работе Р. Тарнаса «История

западного мышления». Не менее интересной представляется работа Й. Хейзинги «Осень средневековья».

Знакомству с наукой эпохи Возрождения будет способствовать чтение работ ученых этого периода, выдержки из которых вы можете найти в хрестоматии по истории науки. Так, Н. Коперник в работе «О вращениях небесных сфер» не только излагает свое представление о космосе, но и объясняет, почему он, несмотря на увещания высоких церковных чинов, не соглашался публиковать свой труд.

Контрольные вопросы и задания

1. «Конечно, эта астрология – глупая дочка, но, Боже мой, куда бы делась ее мать, высокому мудрая астрономия, если бы у нее не было глупенькой дочки! Свет ведь еще гораздо глупее и так глуп, что для пользы этой старой разумной матери глупая дочка должна болтать и лгать. И жалованье математиков так ничтожно, что мать, наверное бы, голодала, если бы дочка ничего не зарабатывала».

Поясните высказывание И. Кеплера о взаимоотношении астрономии и астрологии.

2. Объясните значение выражения: «Познание в средневековую эпоху носило сакральный характер».

3. Назовите первые европейские университеты и время их появления.

4. Арабские ученые эпохи средневековья были энциклопедистами. Что это означает? Проиллюстрируйте на конкретных примерах.

5. Какую роль для науки сыграла теория двойственной истины Аверроэса?

6. В чем смысл принципа «бритвы Оккама»? Какую роль сыграл этот принцип в становлении опытного естествознания в Европе?

7. Назовите ученого по следующим характеристикам:

а) его называют основателем алгебры;

б) придумал метод переноса из одной части членов уравнения в другую с изменением знака – *al-gebr*;

в) описал способ решения задач по образцу, который назван по его имени *algoritmi*;

г) ввел индийское обозначение чисел, впоследствии названное «арабскими числами».

8. «Не следует без надобности преумножать сущности». Назовите автора высказывания.

9. Какие науки изучались в первых европейских университетах?

10. Назовите ученого Оксфордского университета по следующим характеристикам:

а) его называли «удивительный доктор»;

б) ему приписывают открытие пороха;

в) высказывал идеи о том, что в будущем будут созданы зеркала, сжигающие все на своем пути, повозки, передвигающиеся по дну морей, по воздуху и суше без помощи человека; говорил о необходимости экспериментального естествознания.

11. Средневековая наука допускала чудеса. Чем обосновывалось это допущение?

12. Какую роль в дальнейшем развитии науки сыграли диспуты, проводимые в первых европейских университетах?

13. Какие понятия пришли из университетского образования эпохи Средневековья в современность?

14. Назовите достижения ученых эпохи Возрождения в области математики.

15. Перечислите инженерные идеи Леонардо да Винчи.

16. Назовите ученого, который установил закон движения планет: квадрат времени годичного обращения планеты вокруг Солнца равен кубу расстояния планеты от Солнца ($T^2 = R^3$).

17. «Подлинная наука возникает в средневековую эпоху». Приведите аргументы «за» и «против» этого тезиса. Выскажите свое отношение к нему.

2.4. НАУКА НОВОГО ВРЕМЕНИ

Науку Нового времени называют классической наукой. Именно в это время формируется наука в современном смысле слова. Начинает формироваться третий, ранее не существующий аспект науки – наука становится социальным институтом. Следует объяснить, что представляет собой социальный институт вообще и наука как социальный институт в частности.

Научная революция XVII века, как и любая революция, привела к смене оснований науки, включающих в себя принципы и идеалы науки, методы и мировоззренческие основы. Необходимо проанализировать методологические и мировоззренческие принципы, лежащие в основании античной науки и науки Средневековья и показать, каким образом новая эпоха разрушила их и заложила новое основание.

В Новое время продолжает распространяться возникший в эпоху Возрождения принцип пантеизма, снимающий запрет на изучение природы, начинается процесс секуляризации; церковь постепенно ослабевает свое влияние на науку и общество в целом. Если природа – это и есть бог, то, изучая природу, мы в определенной мере познаем бога. Формируются и развиваются такие науки, как биология, физика, химия, геология. Именно в это время вводятся основные понятия – клетка, химический элемент, атомный вес и многие другие. Аспиранты

должны назвать имена ученых в области естественных наук, внесших наибольший вклад в развитие естествознания.

Происходит процесс математизации науки, исчезает пропасть между математикой и естествознанием, возникшая еще в античности и поддержанная средневековым религиозным мировоззрением. Аспирантам следует объяснить как тот факт, что в предшествующие эпохи считалось, что законы математики неприменимы к природе, так и то, что начиная с XVII века наука встала перед необходимостью математизации естествознания.

В эпоху Нового времени широко распространяется идея гелиоцентризма. Благодаря открытиям в физике эта идея приобретает законченный вид. Как отмечает Р. Тарнас в «Истории западного мышления», в XVIII веке каждый образованный человек знал, что законы земные и законы небесные – одни и те же, и каждая частица во Вселенной притягивается к другой частице с силой, прямо пропорциональной произведению их массы и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. Кроме того, рушится идея, идущая со времен Античности, о том, что космос конечен и небесный свод представляет собой твердое образование, на котором располагаются неподвижные звезды.

В Новое время начинается широкое использование экспериментальных методов в науке (пренебрежительное отношение к которым также было заложено в предшествующие эпохи), что вызвало необходимость изобретения приборов и оборудования.

Особое внимание уделяется вопросам научного метода – не только со стороны философов, но и ученых. Экспериментальный метод, согласно Галилею, должен строиться не на описании наблюдаемых явлений, а на идеальных объектах.

Наука Нового времени ориентирована на успех («Знание – сила»), исчезает предвзятое отношение к науке как возможности реализации ее идей на практике и источнику получения прибыли. Хотя путь от научного открытия до его реализации еще достаточно длинен и наука становится производительной силой лишь во второй половине XX века, но начало этого процесса – в Новом времени.

Эпоха Нового времени характеризуется формированием и развитием технических наук. Следует проследить связь между этим явлением и установлением капиталистических производственных отношений и индустриализацией общества. Необходимо также обратить особое внимание на специфику технических наук, их отличие от естественных наук, а также на то, какие ученые в этой области знания жили и творили в эпоху Нового времени. Этим вопросам уделено особое внимание в учебном пособии под редакцией С. А. Лебедева «Философия математики и технических наук», в учебном пособии В. П. Котенко «История и философия технической реальности», где специфике технических наук также уделяется определенное внимание.

Следует избегать ошибки подменять историю технических наук с историей техники, технических изобретений. В первом случае речь идет именно об идеях, которые в дальнейшем будут реализованы при создании техники. Хотя в изложении темы технических наук невозможно абстрагироваться от вопроса о технике, тем не менее не следует смешивать эти два вопроса.

Стоит особо отметить, что анализу науки Нового времени в разных учебных пособиях по истории и философии науки уделяется значительное внимание (см., например, В. П. Кохановский, Т. Г. Ляшкевич и др. «Основы философии науки»). Обязательным условием освоения данной темы является знакомство с первоисточниками, представленными в хрестоматии. Работ ученых Нового времени в значительной степени больше, чем произведений ученых других эпох (Галилей, Ньютон, Лаплас, Дарвин, Ломоносов, Декарт, Лобачевский и многие другие).

В Новое время появляются высшие учебные заведения нового типа, существенно отличающиеся от средневековых университетов. Задача аспирантов – не только назвать и охарактеризовать эти различия, но и причины появления этих новшеств в университетском образовании.

В эпоху Нового времени в науке распространяются идея эволюции и идея единства мира. Физиками была доказана связь электричества и магнетизма, идея тождественности электромагнитных и звуковых волн. Аспирантам следует проследить этот процесс на примере разных наук и назвать имена ученых, которые внесли наибольший вклад в этот процесс.

Аспиранты гуманитарных направлений могут проследить возникновение и развитие общественных наук этого периода (экономические и исторические науки, социология и т. д.). Следует отметить, что именно в это время появляется и широко распространяется идея общественного прогресса (Кондорсэ).

Контрольные вопросы и задания

1. Приведите примеры, иллюстрирующие процессы интеграции и дифференциации наук в эпоху Нового времени. Назовите науки, появившиеся на стыке двух или нескольких наук.

2. Для науки Нового времени характерен механицизм. Раскройте содержание этого принципа.

3. Назовите выдающихся ученых-химиков XVIII–XIX вв. и их открытия, подтвердившие идею единства мира.

4. Что вкладывается в понятие «лапласовский детерминизм»?

5. Назовите методы научного познания, нашедшие широкое распространение в эпоху Нового времени.

6. Какие новые науки появились в результате процесса дифференциации наук?

7. Появление нового оборудования привело к появлению новых наук. Приведите примеры.

8. В произведениях какого мыслителя впервые появляется идея общественного прогресса?

9. Назовите физические теории и их авторов, которые определили содержание научной картины мира XVII–XVIII вв.

10. Какие открытия в области физики эпохи Нового времени наиболее наглядно демонстрируют идею единства мира?

11. Назовите технические науки, появившиеся в Новое время.

12. Назовите ученых, которые внесли большой вклад в развитие той отрасли знания, которой вы занимаетесь.

13. Что вкладывается в понятия «пантеизм», «деизм», «секуляризация»?

14. Назовите первые научные сообщества и первые периодические научные издания эпохи Нового времени.

15. Проанализируйте позицию многих ученых и философов Нового времени: «Если найти надежный метод исследования, то можно освободиться от субъективных элементов познания». Выскажите собственные соображения на этот счет.

16. Назовите принцип и его автора: «Значение координат и импульсов во Вселенной однозначно определяет ее состояние в будущий момент». Выскажите свое отношение к данному принципу.

17. С точки зрения Гегеля, статус всеобщего знания значительно выше, чем фактического. Исходя из этого, попробуйте продолжить высказывание Гегеля: «Если факты не укладываются в мою философскую систему, то ...»

18. Как известно, Галилей не принял идею И. Кеплера, что планеты движутся по эллипсоидным орбитам. Приведите свои примеры о борьбе идей в научном мире, свидетельствующие о том, что история науки – это не только история ее достижений, но и ошибок и заблуждений.

2.5. ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Неклассическая наука. Временные рамки данного периода: конец XIX – середина XX века. Название этапа свидетельствует о том, что в этот период происходит смена основ классической науки. Были сделаны открытия, приведшие к научной революции. На этом этапе работали такие ученые, как А. Эйнштейн, Н. Бор, М. Планк, Э. Резерфорд, Мария и Пьер Кюри, Хаббл, А. Фридман, М. Борн, Дж. Томсон, Э. Шредингер и др. Были открыты элементарные частицы, ядро атома, обнаружено явление радиоактивности, созданы квантовая

теория, теория Большого взрыва, частная и общая теория относительности и многое другое.

Задача аспирантов не только в том, чтобы сделать этот список открытий и имен более полным, но и показать, каким образом эти открытия привели к научной революции, к смене основополагающих принципов классической науки. Так, открытие элементарных частиц опровергло представление об атомах как «первокирпичиках», неделимых частицах. Кроме того, электроны, вращающиеся по орбитам, не излучают энергию; излучение начинается только при переоскакивании с одной орбиты на другую. При этом если электрон переоскакивает на более далекую от ядра орбиту, то происходит увеличение энергии, на более близкую – уменьшение. Это явление было необъяснимо с точки зрения законов электродинамики. Важнейшие законы классической науки – законы сохранения – требовали своего переосмысления.

Общая и частная теории относительности меняют представления ученых о пространстве и времени, господствующие в Новое время. Так, пространство уже представляет собой не мировой ящик, куда помещены все предметы, и в случае исчезновения всех предметов, пространство осталось бы (согласно Ньютону), а представляет собой свойство материальных тел, оно зависимо от материи, времени и движения и исчезает вместе с исчезновением материи.

Также не вписывалось в классическую науку идея о том, что частице материи присущи и свойства волны (непрерывность) и квантовость (дискретность), т. е. все материальные микрообъекты обладают и корпускулярными, и волновыми свойствами.

Не менее значительными в эту эпоху были и успехи в других областях науки. В астрономии возникает вначале гипотеза расширяющейся Вселенной, а затем и ее экспериментальное подтверждение. В. И. Вернадский закладывает основы биогеохимии и учение о ноосфере.

Знакомство с первоисточниками, работами ученых этого периода позволит не только получить информацию из первых уст о научных достижениях, но и узнать многое о мотивах научного исследования, о применяемых методах, о роли интуиции и вдохновении в научных открытиях, а также, что немаловажно, о спорах, обсуждении новых идей и теорий. Известно, что противниками революционных идей в науке чаще всего становятся именно коллеги. Кроме того, история науки, как мы знаем, это не только история достижений и побед, но и история ошибок и заблуждений. Именно эту информацию можно почерпнуть, как правило, не в учебниках, а в первоисточниках.

Постнеклассическая наука. Это современный этап развития науки, начавшийся в середине XX века и продолжающийся по сей день. При изучении данной темы необходимо учесть те особенности, которые отличают современную науку от классической.

Со второй половины XX века формируются такие функции науки, как производительная, социальная и гуманистическая. Как отмечают многие философы науки и сами ученые, ни одна область культуры (искусство, философия и т. д.) не вызывает столько споров и противоречивых мнений, как наука. Это свидетельствует о том, что наука стала мощной социальной силой. Оценки результатов ее деятельности неоднозначны. Аспирантам следует раскрыть содержание этих функций и привести конкретные примеры их реализации, а также объяснить сущность таких явлений, как научно-техническая революция, превращение науки в производительную силу общества, роль науки в решении глобальных проблем современности.

Следует уделить особое внимание информатике и вычислительной техники, их влиянию на развитие науки. При этом нельзя смешивать вопрос об информационных технологиях с вопросом об информатике как комплексной научно-технической дисциплине, включающей в себя кибернетику, моделирование и др. Особое внимание следует уделить определению места и роли вычислительной техники в развитии информатики как науки.

Для того чтобы понять особенность современного этапа развития науки, необходимо сравнить ее с классической наукой. Так, если для классической науки характерен принцип кумулятивизма, то для современной – антикумулятивизм. При этом важно не только раскрыть содержание этих принципов, но и показать, что в понимании развития науки не должно быть их абсолютного противопоставления. Широко распространенной на современном этапе принцип антикумулятивизма в понимании развития науки не означает, что нет накопления знаний в отдельных науках. Истинность законов механики, открытых в XVII–XVIII веках, не подвергается сомнению и, тем более, не опровергается. Меняется область их применения, опровергается тезис об их универсальности и установка на то, что с их помощью можно объяснить все явления.

Современная наука теряет такую особенность, как наглядность. Происходит это в силу ряда причин: высокий уровень абстракции современных теорий, выход за рамки изучения макромира приводят к тому, что содержание некоторых современных теорий не только не соответствуют здравому смыслу, но и прямо противоречат ему; кроме того, экспериментальное апробирование многих фундаментальных теоретических положений и теорий в целом затруднено или вообще невозможно; отсутствует возможность прямого наблюдения за некоторыми объектами. Так, российский математик В. Смирнов, получивший в 2010 году премию Филдса за доказательство конформной инвариантности в перколяции и плоской модели Изинга в статистической физике, отвечая на вопрос, как можно это понять на быденном уровне, ответил: на язык быденной речи это не переводится. Следует заметить, что само это явление в физике было открыто давно, но математическое обоснование сделал В. Смирнов.

Вопрос о внедрении научных открытий в практику, производство не следует понимать упрощенно. Начавшийся еще в Новое время процесс нацеленности науки на практическое внедрение («Знание – сила») в современную эпоху привел к тому, что наука стала производительной силой общества. Многие научные учреждения имеют опытное производство, создаются научно-производственные объединения, где путь от научных разработок до практического воплощения чрезвычайно короток. Но, наряду с этим, в науке существуют открытия, внедрение которых в практику в ближайшее время не предвидится. Встает вопрос о смысле подобных открытий. Ученые обычно отвечают так: благодаря этому открытию мы глубже понимаем природу.

Современную науку характеризует высокий уровень дифференциации и интеграции. Не удивительно, что специалистам, работающим в других областях науки, хотя они и остаются в рамках, допустим, той же математики, трудно понять суть открытий, сделанных в других областях математической науки. Примером противоположного процесса – процесса интеграции может служить доказательство Г. Перельманом гипотезы А. Пуанкаре. Такое доказательство стало возможным потому, что он применил методы, используемые в другой области математики. Аспиранты могут привести примеры из своей области науки.

В современной науке происходит переосмысление соотношения эмпирического и теоретического, роли эмпирии в создании теории. В классической науке господствовало мнение, что в основе развития науки лежат эмпирические исследования, а теория создается в результате обобщения опытных данных. Известно, что в Новое время приоритет отдавался именно эмпирическим исследованиям («диктат лабораторий», по словам Х. Ортеги-и-Гассета). В настоящее время стало очевидным, что теория не создается таким образом, иначе теорий можно было бы создать с удивительной легкостью и бесконечно много. Любое эмпирическое исследование должно строиться на определенных теоретических основаниях. Эмпирические факты не могут и разрушить, опровергнуть теорию. Всегда можно сослаться на то, что данная теория опирается на другие эмпирические исследования. Лауреат Нобелевской премии К. Новоселов, один из создателей графена, на вопрос журналиста о том, что неужели для открытия уровня Нобелевской премии необходимы лишь кусок скотча и карандаш (как известно, графен был получен методом отшелушивания слоев углерода с куска графита), ответил, что нет, необходима, в первую очередь, идея. Подробнее о взаимоотношении эмпирического и теоретического на современном этапе можно найти в работе А. Никифорова «Философия науки. История и теория».

Если с точки зрения классической науки считалось, что один путь ведет к истине, достаточно лишь избавиться от помех познания и найти верные основания науки, то, с точки зрения современной науки, таких путей множество. Верных теорий об одном и том же объекте может быть несколько. Эту черту

современной науки называют плюрализмом методологий. Содержание этого принципа следует объяснить на конкретных примерах. Для того чтобы понять сам принцип, необходимо обратиться к работам П. Фейерабенда.

Научная деятельность ученых в современную эпоху все больше носит коллективный характер. Говоря о классической науке, мы с легкостью можем назвать авторов открытия (как правило, одного). На современном этапе ситуация меняется. На вопрос «кто расшифровал структуру ДНК человека?», как правило, следует ответ – «ученые из США и Великобритании». Кроме того, многие открытия были сделаны на основе предсказания ученых прошлого (возвращаясь к примеру с графеном: ученые предсказали это еще в 50-х годах прошлого столетия). Следует раскрыть содержание этого тезиса о коллективном характере научных изысканий и привести свои конкретные примеры. Несмотря на это, все же можно назвать выдающихся ученых современности. Кроме того, необходимо назвать и конкретные достижения современной науки, и отрасли науки, появившиеся в последнее время.

Наука на протяжении длительного времени придерживалась мнения, что она изучает реальность, фрагмент действительности. Для современной науки характерно утверждение, что наука *конструирует* реальность, в науке дается смоделированный мир.

Современный этап характеризуется экстернализацией науки – взаимовлиянием науки и всех форм культуры. С тех пор как развитие науки перестало быть делом одиночек, а стало государственным делом, наука во многом стала зависима от политики. Известно, что политическими решениями можно как стимулировать то или иное направление исследований, так и поставить заслон ему, перестав субсидировать эти исследования из государственного бюджета. Можно привести примеры не только из отечественной истории (когда кибернетика и генетика оказались вне закона), но и из истории других государств (когда в США, например, были запрещены исследования в области клонирования). Отсутствие финансирования, действительно, может поставить заслон в развитии тех или иных направлений науки, например по причине высокой стоимости оборудования.

Аспирантам следует продолжить этот список важнейших особенностей современной науки.

На современную науку оказало влияние:

- генетика (расшифровка ДНК человека, стволовые клетки, клонирование и т.д.);
- космические исследования;
- компьютерные технологии;
- новая методология – синергетика;
- антропный принцип;
- принцип глобального эволюционизма.

Об этих особенностях современной науки подробно пишут авторы учебного пособия «Основы философии науки» (В. П. Кохановский, Т. Г. Лешкевич и др).

О новых методологиях (среди которых не только синергетика) в стратегии научного поиска пишет Л. А. Микешина в учебном пособии для аспирантов «Философия науки».

Следует объяснить значение каждого из этих пунктов, а также тот факт, что именно на современном этапе особенно остро встают вопросы этики науки. Следует отметить, что проблемы этики становятся актуальными не только в области биологии (появляется биоэтика), но и в других науках. Программа кандидатского экзамена ориентирует внимание на экологической этике.

Важнейшая особенность современного этапа развития науки заключается в том, что иначе понимается рациональность – во многих публикациях встречается выражение «новый тип рациональности». Следует не только разъяснить, в чем новизна нового типа рациональности, но и вопрос о том, как это соотносится с установкой науки на получение объективной истины, поскольку в новом типе научной рациональности снимается дилемма «знания – ценности».

Современная наука имеет дело с микрообъектами, подчиняющимися статистическим закономерностям, которые носят вероятностный характер. Такого же рода закономерности распространяются и на социальную реальность.

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите черты, отличающие классическую науку от неклассической.
2. Осматривая современное оборудование обсерватории, Эйнштейн заметил, что ему для работы достаточно обратной стороны использованного конверта. О какой особенности познания идет речь?
3. Когда и почему возник тезис «материя исчезла»?
4. Каким образом открытия явления радиоактивности, элементарных частиц, теории относительности привели к научной революции, к смене оснований классической науки?
5. Почему люди, с точки зрения А. Эйнштейна, начинают заниматься наукой? (По ст. А. Эйнштейна «Мотивы научного исследования».)
6. В чем смысл дискуссии А. Эйнштейна и Н. Бора по проблемам теории познания в атомной физике? (По ст. Н. Бора «Атомная физика и теория познания» либо по хрестоматии по философии науки.)
7. Какие открытия в области физики начала XX века в наибольшей степени способствовали разрушению основ научной картины мира, принятой классической наукой?
8. В чем сущность синергетического подхода к исследуемым явлениям?

9. Какой смысл вкладывается в понятие «антисциентизм»? Почему в век научно-технической революции антисциентистские идеи не теряют своей актуальности?

10. Какие аргументы приводят сторонники антикумулятивизма в понимании развития науки в пользу своей позиции?

11. За какие открытия отечественные ученые получали Нобелевские премии?

12. Чем динамические законы отличаются от статистических?

13. Проанализируйте данные высказывания писателя К. Воннегут: «Если ученый не может объяснить 8-летнему ребенку суть своей теории, то это не ученый, а шарлатан».

В. Смирнов, математик, лауреат премии Филдса, на вопрос, как перевести на язык обыденной речи суть его открытия в области математики «доказательство конформной инвариантности в перколяции и плоской модели Изинга в статистической физике», ответил: «Это на обыденный язык не переводится».

14. Какие открытия (исследования) в науке являются предметом наиболее ожесточенных споров в области этики науки?

Список рекомендуемой литературы по разделу «История науки»

Основная

1. Философия науки / под ред. С. А. Лебедева. – М., 2004.
2. Чанышев, А. Н. Курс лекций по древней философии / А. Н. Чанышев. – М., 1981.
3. Кохановский, В. П. Основы философии науки : учеб. пособие для аспирантов / В. П. Кохановский. – Ростов н/Д : Феникс, 2004.
4. Философия науки: общие проблемы познания. Методология естественных и общественных наук : хрестоматия / отв. ред.-сост. Л. А. Микешина. – М. : Прогресс-Традиция : МПСИ : Флинта, 2005.

Дополнительная

1. Философия науки : словарь основных терминов. – М. : Академический Проект, 2006.
2. Общие проблемы философии науки : словарь для аспирантов и соискателей / сост. и общ. ред. Н. В. Бряник. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2007.
3. Бучило, Н. Ф. История и философия науки / Н. Ф. Бучило, И. А. Исаев. – М. : Проспект, 2011.

4. Огородников, В. П. История и философия науки. Пособие для аспирантов / В. П. Огородников. – СПб. : Питер, 2011.
5. Боннар, А. Греческая цивилизация / А. Боннар. – М. : Искусство, 1991.
6. Мартишина, Н. И. Введение в историю и философию науки : учеб. пособие / Н. И. Мартишина. – Омск, 2003.
7. Островский, Э. В. История и философия науки : учеб. пособие / Э. В. Островский. – М. : ЮНИТИ – ДАНА, 2007.
8. Очерки по истории математики. – М., 1963.
9. Алферов, Ж. Наука и общество / Ж. Алферов. – СПб. : Наука, 2005.
10. Бернал, Дж. Наука в истории общества / Дж. Бернал. – М. : Изд-во иностр. лит-ры, 1956.
11. Тарнас, Р. История западного мышления / Р. Тарнас. – М., 1996.
12. Светлов, В. А. История научного метода / В. А. Светлов. – М., 2008.
13. Никифоров, А. Л. Философия науки: история и методология / А. Л. Никифоров. – М., 1998.
14. Иванов, Б. И. Становление и развитие технических наук / Б. И. Иванов, В. В. Чешев. – Л., 1977.
15. Назиров, А. Э. История и философия науки / А. Э. Назиров, В. П. Огородников. – СПб., 2005.
16. Вернадский, В. И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетарное явление / В. И. Вернадский. – М., 1978.
17. Гайденко, П. П. Эволюция понятия науки (XVII–XVIII вв.) / П. П. Гайденко. – М., 1987.
18. Мамзин, А. С. История и философия науки / А. С. Мамзин. – СПб., 2008.
19. Иоффе, А. Ф. О физике и физиках / А. Ф. Иоффе. – Л., 1977.
20. Дмитриев, И. С. Неизвестный Ньютон. Силуэт на фоне эпохи / И. С. Дмитриев. – СПб., 1999.
21. Косарева, Л. М. Коперниковская революция: социокультурные истоки / Л. М. Косарева. – М., 1991.
22. Частиков, А. Архитекторы компьютерного мира / А. Частиков. – СПб, 2002.

Периодические издания

1. Эпистемология и философия науки. Научно-теоретический журнал института философии РАН. – Выходит 4 раза в год.
2. Философия науки. Журнал ин-та философии и права СО РАН. – Выходит 4 раза в год.

Электронные издания

1. Бурбаки, Н. Очерки по истории математики [Электронный ресурс] / Н. Бурбаки. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://orfika.ru/2011/08/29/burbaki-n-ocherki-po-istorii-matematiki/>. – Загл. с экрана.
2. Возникновение науки. Появление первых научных программ [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: www.rus-lib.ru/book/27/25/042-066.html. – Загл. с экрана.
3. Планета информатики (Раздел: Информатика как наука) [Электронный ресурс] : [веб-сайт]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.infl.info/informaticshistory>.
4. Публичная историческая библиотека [Электронный ресурс] : [веб-сайт]. – Электрон. дан. – Режим доступа: www.istmira.com/novoe-vremya/2394-glava26-razvitie-nauki.html.
5. Философия науки и техники [Электронный ресурс] : [веб-сайт]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://filosof.historic.ru/books/c0028_1.shtml.

Экзаменационные вопросы по разделу

1. Проблема возникновения науки и основные подходы к ее решению.
2. Особенности преднауки древних цивилизаций.
3. Античная наука и формирование универсальных принципов научного мышления.
4. Математика, астрономия и инженерные идеи ученых Александрийского периода античной науки.
5. Наука арабского средневековья.
6. Особенности средневековой науки европейского средневековья. Первые европейские университеты.
7. Наука эпохи Возрождения.
8. Становление классической науки и ее особенности.
9. Особенности неклассической науки.
10. Классическая и современная наука: сравнительный анализ.

Раздел III

НАУЧНЫЕ ТРАДИЦИИ И НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ

План коллоквиума и рекомендации по самостоятельному изучению раздела:

1. *Модели развития науки: кумулятивистская и некумулятивистские.*
2. *Научные традиции и возникновение нового знания.*
3. *Предпосылки и факторы научных революций. Интернализм и экстернализм в понимании механизмов научной деятельности.*
4. *Проблема типологии научных революций. Глобальные научные революции.*
5. *Типы научной рациональности: классическая, неклассическая, постклассическая науки.*

В предыдущем разделе аспиранты (соискатели) ознакомились с основными этапами развития науки. В данном разделе на полученной основе они анализируют закономерности развития науки, факторы появления нового знания, в том числе революционно-нового.

Данный раздел посвящен рассмотрению моделей развития науки, внутринаучных и социокультурных факторов научных революций, вопросу взаимоотношения старого и нового знания, типологии научных революций и особенностям основных типов рациональности.

Условием глубокого освоения темы является знакомство с классической работой постпозитивизма – Т. Кун «Структура научных революций», а также с концепциями отечественных исследователей, изложенных в учебном пособии для аспирантов (Степин В.С., Горохов В.Т., Розов М.А. «Философия науки и техники» (раздел 2; раздел 3: гл. 8, 10)).

Основные понятия: *эмпирическое, теоретическое, метод, методология, наблюдение, эксперимент, научный факт, научная картина мира, основания науки, эвристика, кумулятивность, парадигма, аномалия, научно-исследовательская программа, интернализм, экстернализм, «кейс стадис», рациональность, научная революция.*

3.1. МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ НАУКИ

До середины XX века в философии науки господствовала *кумулятивистская* модель – развитие науки рассматривалось как простое накопление знаний, как линейный процесс. Однако уже опыт научной революции начала XX века

поставил под сомнение такое чересчур простое представление. Пройдя в 60–70-х годах через бурные дискуссии о сущности и природе научных революций, философия науки вышла к *некумулятивистской* модели, согласно которой развитие науки с необходимостью предполагает революционные скачки.

Создателем первой некумулятивистской модели развития науки является Т. Кун (1929–1996). В своей книге «Структура научных революций» (1962) он выделил два (основных) этапа в развитии науки:

1) «нормальная наука» (работа в русле господствующей *парадигмы* над решением «головоломок»);

2) период научной революции (нет господствующей парадигмы, противоборство конкурирующих теорий).

Парадигма, согласно Т. Куну, – «*признанные всеми научные достижения, которые в течение некоторого времени признаются определенным научным сообществом как основа его дальнейшей практической деятельности*»¹.

Эти достижения излагаются сейчас в учебных пособиях, но большую часть истории науки их роль выполняли классические труды ученых, например: «Физика» Аристотеля, «Начала» и «Оптика» И. Ньютона, «Геология» Ч. Лайеля и т. п. Эти работы долгое время неявно определяли правомерность проблем и методов исследования каждой области науки для последующего поколения ученых. Поэтому можно сказать, что парадигма – *это фундаментальная научная теория, изложенная самим автором, задающая образцы решения конкретных научных задач, идеалы, нормы и критерии научности, формирующая определенное научное сообщество.*

Впоследствии Кун постарался конкретизировать понятие «парадигмы», всячески подчеркивая, что содержание этого понятия не сводимо только к одной теории.

Конкретизируя свое представление о парадигме, он вводит понятие о «*дисциплинарной матрице*», в состав которой включает следующие четыре элемента:

1. Символические обобщения типа второго закона Ньютона, закона Ома, закона Джоуля – Ленца и т. д.

2. Концептуальные модели, примерами которых могут служить общие утверждения такого типа: «Теплота представляет собой кинетическую энергию частей, составляющих тело» или «Все воспринимаемые нами явления существуют благодаря взаимодействию в пустоте качественно однородных атомов».

¹Кун Т. Структура научных революций. М. 2003. С. 34.

3. Ценностные установки, принятые в научном сообществе и проявляющие себя при выборе направлений исследования, при оценке полученных результатов и состояния науки в целом.

4. Образцы решений конкретных задач и проблем, с которыми неизбежно сталкивается студент в процессе обучения.

Аспирантам (соискателям) рекомендуется более детальное самостоятельное ознакомление с этими элементами «матрицы» по указанной книге Т. Куна (с. 233–241(дополнение 1969 года)).

Причина научной революции, согласно Т. Куну, – обнаружение «аномалии» (факта, противоречащего существующей парадигме) и неспособность парадигмы ее объяснить. Пример аномалии: отрицательный результат эксперимента Майкельсона – Морли по обнаружению «эфирного ветра». Попытка объяснить этот результат привела к созданию концепций, альтернативных классической механике, и, в конце концов, к замене парадигмы классической механики на релятивистскую парадигму.

Т. Кун так описывает кризисные явления в развитии нормальной науки: «Увеличение конкурирующих вариантов, готовность опробовать что-либо еще, выражение явного недовольства, обращение за помощью к философии и обсуждение фундаментальных положений – все это симптомы перехода от нормального исследования к экстраординарному».

Период научной революции – несколько лет или десятилетий. Революция завершается утверждением новой парадигмы. В нашем случае – около 20 лет. Теория относительности А. Эйнштейна получила всеобщее признание не после своего появления (в 1905 г. была опубликована частная теория относительности, в 1916 г. – общая), а после экспериментального подтверждения в 1919 г. одного из ее выводов – заметного искривления пространства-времени возле тел, обладающих большой массой. В ходе экспедиции А. Эддингтона было сфотографировано звездное небо во время солнечного затмения: расположение звезд оказалось иным, чем на контрольном снимке.

Данная концепция Т. Куна стала предметом бурного обсуждения, в ходе которого появились альтернативные концепции научных революций.

В частности, с критикой этой концепции выступил И. Лакатос (1922–1974): обнаружение «аномалии» не всегда приводит к революции, например смещение перигелия Меркурия было известно еще во времена И. Ньютона, но к революционным изменениям в науке это тогда не привело.

И. Лакатос разработал собственную концепцию научной революции. Вместо понятия «парадигма» он ввел понятие «научно-исследовательская программа» (НИП).

Ее структура:

- 1) жесткое ядро («метафизические допущения» – основные принципы и законы; остается всегда неизменным);
- 2) «защитный пояс» - вспомогательные гипотезы;
- 3) отрицательная и положительная эвристика (нормативные методологические правила, предписывающие или запрещающие).

«Защитным поясом» ядро окружает себя в случаях эмпирических затруднений. Пример: в 1845 году Леверье, опираясь на законы Ньютона (в данном случае они образуют ядро исследовательской программы), рассчитал орбиты планет Солнечной системы и обнаружил некоторые противоречия с астрономическими наблюдениями. Но он не отбросил законы Ньютона, а выдвинул дополнительное предположение для того, чтобы объяснить обнаруженные расхождения. Как известно, Леверье, занимаясь неправильностями в движении Урана, выдвинул гипотезу о существовании еще одной планеты Солнечной системы, которая и была открыта И. Галле в сентябре 1846 года. Гипотеза Леверье и выступает в данном случае как «защитный пояс».

Лакатос полагает, что теория никогда не фальсифицируется, а только замещается другой, лучшей теорией. НИП развиваются. На начальной – прогрессивной – стадии развития программы теоретические исследования опережают эмпирические: открытия делаются на «кончике пера». Но в определенный момент, наоборот: теоретики вынуждены объяснять то, что обнаружено только эмпирически и не было предусмотрено теорией изначально: НИП исчерпывает свой эвристический потенциал. Это приводит к разбуханию «защитного пояса» за счет гипотез *Ad hoc* («для данного случая»).

Таким образом, причиной научной революции, согласно И. Лакатосу, является не обнаружение «аномалии», а «вырождение» НИП, выражающееся в «регрессивном сдвиге проблем» и чрезмерном расширении «защитного пояса». История науки – это смена НИП.

Необходимо сделать уточнение – в отличие от Т. Куна, И. Лакатос считает понятие «научная революция» относительным: на любом этапе развития науки есть альтернативные НИП. Однако пока господствующая программа не исчерпала своего эвристического потенциала, в них нет объективной необходимости.

Последующее развитие некумулятивистских моделей развития науки привело к разработке еще ряда интересных моделей.

Аспирантам рекомендуется самостоятельное ознакомление с концепцией С. Тулмина, который рассматривал научную революцию как смену типов рациональности (логико-методологических стандартов).

В ходе дальнейших дискуссий, были выявлены не только внутринаучные, но и *социокультурные* факторы научных революций. Было осознано, что эпохальные сдвиги в науке связаны не только с работой ученых, но и с изменениями в культуре в целом. Мало высказать истинную идею – необходимо, чтобы ее признало научное сообщество.

Красноречивой иллюстрацией темы социокультурной детерминации научных революций является исследование М. Рьюзом истории признания эволюционистских идей в биологии. Идеи, аналогичные идеям Ч. Дарвина, еще в XVIII веке высказал его дед – Эразм Дарвин (1731–1802), практикующий врач и натуралист. Однако его труды не только не были признаны, но и даже ухудшили его репутацию как ученого. М. Рьюз считает, что признание идей Ч. Дарвина современниками и научным сообществом было связано с изменениями в сельскохозяйственной практике Англии: ко времени опубликования «Происхождения видов» Ч. Дарвина в 1859 году в сельском хозяйстве уже давно использовался искусственный отбор.

Итак, какие же факторы в развитии науки являются главными?

На сегодняшний день можно констатировать существование трех основных подходов к пониманию механизмов научной деятельности:

1. *Интерналистское* понимание – объяснение развития науки вообще и научных революций, в частности на основе внутринаучных факторов, признание только имманентного развития науки. Предпосылки научной революции – обнаружение нового типа объектов, междисциплинарные «парадигмальные прививки» и т. д.;

2. *Экстерналистское* понимание науки – социокультурные, социоэкономические факторы признаются решающими в развитии науки и в возникновении научных революций.

3. Концепция «*кейс стадис*» – она пытается синтезировать предыдущие концепции и настаивает на том, что история науки – совокупность индивидуальных, частных ситуаций: нет универсальных схем развития науки, каждое научное открытие имеет свой индивидуальный «набор» внешних и внутренних факторов.

Вопросы для самостоятельной проработки:

1. Структура «дисциплинарной матрицы» по Т. Куну.
2. Концепция развития науки С. Тулмина.

Контрольные вопросы и задания

1. Чем отличаются кумулятивистская и некумулятивистская модели развития науки?
 2. Кто является создателем первой некумулятивистской модели?
 3. Какова структура «дисциплинарной матрицы»?
 4. Приведите примеры научных парадигм в понимании Т. Куна.
 5. Приведите примеры «аномалий» в куновском понимании из истории науки.
 6. За что критикует И. Лакатос концепцию Т. Куна?
 7. Приведите в подтверждение концепции И. Лакатоса примеры из истории науки, когда «аномалия» не явилась причиной научной революции.
 8. Какова структура «научно-исследовательской программы» И. Лакатоса?
 9. Что означает «регрессивный сдвиг проблем» в концепции И. Лакатоса?
 10. Что является причиной научной революции по И. Лакатосу?
 11. Является ли концепция развития науки С. Тулмина интерналистской?
- Ответ обоснуйте.

3.2. Научные традиции и новации

Эволюция философии науки в XX веке связана с переходом от изучения деятельности ученого к изучению науки как целого, как надличностного образования. Этот подход открывает новые возможности для понимания соотношения научных традиций и новаций. Наука обычно представляется как сфера почти непрерывного творчества, постоянного открытия нового. Однако в современной методологии науки четко осознано, что научная деятельность может быть традиционной.

Как это видно из предыдущего параграфа, основателем учения о научных традициях является Т. Кун. Традиционная наука называется в его концепции «нормальной наукой» – исследованием, прочно опирающимся на одно или несколько прошлых достижений, которые представлены в господствующей парадигме. Т. Кун показал, что традиция является не тормозом, а, наоборот, необходимым условием быстрого накопления научных знаний. «Нормальная наука» развивается не вопреки традициям, а именно в силу своей традиционности. Традиция организует научное сообщество, порождает «индустрию» производства знаний. *«Цель нормальной науки ни в коей мере не требует предсказания новых видов явлений: явления, которые не вмещаются в эту коробку часто,*

в сущности, вообще упускаются из виду. Ученые в русле нормальной науки не ставят себе цели создания новых теорий, обычно к тому же они нетерпимы и к созданию таких теорий другими», – пишет Кун.

Концепция Куна знаменует уже совсем иное видение науки по сравнению с нормативным подходом Венского кружка или К. Поппера. В центре внимания последних – ученый, принимающий решения и выступающий как определяющая и движущая сила в развитии науки. В модели Куна происходит полная смена ролей: здесь уже наука в лице парадигмы диктует ученому свою волю, а ученый – это выразитель требований своего времени. Кун вскрывает и природу науки как надличностного явления, как традиции.

Каково соотношение старого и нового знания? По этому вопросу у создателей первых некумулятивистских моделей были разные концепции. Кун считал, что парадигмы абсолютно несоизмеримы: за счет того, что «неявное знание» у представителей разных научных парадигм отлично друг от друга, ученые – даже в случае использования одинаковых понятий и законов – все равно говорят о разных вещах. И. Лакатос же считал, что НИП имеют общие основания, поэтому переименование между НИП существует: в этом плане любое революционное порясение осуществляется все же в рамках общей эволюции науки.

Современное решение проблемы предполагает диалектический взгляд на эту проблему: старая теория не отбрасывается полностью даже после научной революции, она входит в новую в виде ее *предельного случая*. Например, даже уже после замены парадигмы классической механики на релятивистскую, классическая механика продолжает использоваться в случаях, когда речь идет о скоростях, далеких от скорости света, и о телах, не обладающих большой (астрономической) массой – релятивистские эффекты (ускорение/замедление времени, искривление пространства-времени) здесь стремятся к нулю.

Как же выглядит динамика науки в свете изложенных представлений? Если ученый работает в традициях, если он «запрограммирован», то как возникает новое?

Ответ на этот вопрос, считает М. А. Розин¹, надо искать, прежде всего, в многообразии традиций, в возможности их взаимодействия. Однако предварительно надо уточнить, что именно мы понимаем под новациями в развитии науки, какие можно выделить типы новации, и как эти типы связаны друг с другом.

¹Степин В. С. Философия науки и техники науки. М. 2011.

Новации в науке *многообразны*: новые теории, объекты исследования, новые понятия и термины, появление новых дисциплин, применение нового экспериментального оборудования и т. д.

Розин А. М.¹ дает классификацию научных новаций, опираясь на понимание науки как социального куматоида (множество определенных конкретных программ (традиций, эстафет), определяющих действия большого количества постоянно сменяющих друг друга людей). Он выделяет *два основных типа научных новаций*:

1. Новации как результат развития *исследовательских программ* (новые методы). Эти программы задают способы получения знаний, т. е. собственно исследовательскую деятельность. Сюда относятся вербализованные инструкции, задающие методику проведения исследований, образцы решенных задач, описания экспериментов, приборы и многое другое.

2. Новации как результат развития *коллекторских программ* (новые объекты исследований) – программы отбора, организации и систематизации знаний (от лат. collector – собиратель). Это образцы или вербальные указания, показывающие, что и о чем мы хотим знать, какова наша избирательность по отношению к знаниям. Это могут быть указания на объект изучения, с которыми традиционно связаны попытки определения предмета тех или иных научных дисциплин. Это могут быть образцы задач или вопросов, которые ставит ученый. (Методы решения задач – это программа исследовательская. Сами задачи – коллекторская.)

Программы тесно связаны и не существуют друг без друга. Разумеется, оба типа новаций тоже связаны между собой: новые методы позволяют открыть новые объекты, а исследование новых объектов требует новых методов. Новые методы, как отмечают сами ученые, часто приводят к далеко идущим последствиям – и к смене проблем, и к смене стандартов научной работы, и к появлению новых областей знания. Очевидные примеры: появление микроскопа в биологии, оптического телескопа и радиотелескопа в астрономии, методов «воздушной археологии».

Выделение исследовательских и коллекторских программ и признание их многообразия приводит к видению того, что ученый включен в сферу науки или культуры как целого. Он, конечно, запрограммирован и ограничен, но не теоретическими концепциями своей узкой области, а только всем набором образцов той или иной эпохи, к которой ученый принадлежит. Он может заимствовать методы, характер задач, способы систематизации знания, он может

¹Степин В. С. Философия науки и техники науки. Гл. 4.

строить теории по образцу уже построенных теорий в других областях науки. При этом он вовсе не нарушает границ своей компетенции и не нарушает дисциплинарных границ. Просто эти границы становятся прозрачными для заимствований, а результаты, полученные в любой области, оказываются полифункциональными и потенциально значимыми для науки в целом.

Каков «механизм» появления новаций? Не претендуя на исчерпывающий ответ, отметим некоторые из этих «механизмов»:

1. Новое знание может оказаться результатом «случайных» открытий, т. е. побочным результатом традиций. Невозможен целенаправленный поиск неизвестных, неведомых явлений. Ученые обычно просто продолжают делать то, что делали до сих пор, и неведение открывается только побочным образом. Классический пример: открытие Колумбом Америки при решении им «традиционной задачи» – нахождения пути в Индию.

2. Новое может оказаться результатом действия «пришельца» из другой традиции. Это возможно уже не случайно, а вполне целенаправленно: при экстраполяции (переносе) уже разработанной сетки понятий или методов из одной области знания в другую, аналогичную.

3. Новое как результат «монтажа». Явление монтажа возможно и в чистом виде, т. е. без перехода исследователя из одной области науки в другую. Как правило, в поле зрения ученого имеется большое количество методов, большое количество образцов исследовательской деятельности, и он имеет возможность их выбирать и различным образом комбинировать. Большинство реально используемых методик несут на себе следы такой монтажной работы. Можно показать, что они представляют собой комбинацию из более элементарных методов, которые встречаются повсеместно и в самых разнообразных ситуациях.

4. Для современного этапа развития науки характерно взаимодействие разных наук, дисциплин. Открытия часто делаются именно на территории междисциплинарных исследований.

5. Ну, и, конечно же, говоря о научном творчестве, научных открытиях, нельзя забывать об интуиции и эвристике, об особенностях личности ученого. Иррациональные элементы познавательной деятельности, так богато и разнообразно представленные различными видами бессознательного, неявного, интуитивного знания существенно дополняют и обогащают рациональную природу научного познания. Создавая трудности для построения точного знания, они одновременно включают в познание активное творческое начало и личностные возможности самого исследователя.

Контрольные вопросы и задания

1. Как, согласно Т. Куну, соотносятся старая и новая парадигмы?
2. На примере классической и релятивистской механики объясните соотношение между старой и новой теорией.
3. Какие основные типы новаций выделяет М. А. Розин?
4. Опираясь на знание истории науки, приведите известные вам примеры случайных научных открытий.
5. Приведите примеры научных открытий в междисциплинарных исследованиях.

3.3. ОСНОВАНИЯ НАУКИ И ПРОБЛЕМА ТИПОЛОГИИ НАУЧНЫХ РЕВОЛЮЦИЙ

Какие научные революции знает история наука? Для ответа на этот вопрос нам необходимо обратиться к понятию «основания науки», так как научная революция – это всегда перестройка **оснований** науки, через которую осуществляется отбор новых стратегий научного исследования, которые наилучшим образом соответствуют фундаментальным ценностям и мировоззренческим структурам, доминирующим в данной культуре.

Согласно концепции В. С. Степина к *основаниям науки* можно отнести:

- 1) идеалы и нормы научной деятельности,
- 2) научные картины мира,
- 3) философские основания.

Идеалы и нормы научного исследования («схема метода») – это:

– социальные нормативы, которые фиксируют роль науки и ее ценность для общества;

– собственно познавательные установки:

- а) описания и объяснения,
- б) доказательности и обоснования,
- в) построения и организации знаний.

В разные исторические эпохи по-разному понимались природа научного знания, процедуры его обоснования и стандарты доказательности.

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, сравнивая древнегреческую математику с математикой Древнего Вавилона и Древнего Египта, можно обнаружить различия в идеалах организации знания. Идеал изложения знаний как набора рецептов решения задач, принятый

в математике Древнего Востока, в греческой математике заменяется идеалом *организации знания* как дедуктивно развертываемой системы, в которой из исходных посылок-аксиом выводятся следствия. Наиболее яркой реализацией этого идеала была первая теоретическая система в истории науки – евклидова геометрия.

При сопоставлении способов *обоснования* знания, господствовавших в средневековой науке, с нормативами исследования, принятыми в науке Нового времени, обнаруживается изменение идеалов и норм доказательности и обоснованности знания. Ученый Средневековья различал правильное знание, проверенное наблюдениями и приносящее практический эффект, и истинное знание, раскрывающее символический смысл вещей, позволяющее через чувственные вещи микрокосма увидеть макрокосм, через земные предметы 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. Однако в науке Нового времени требование эмпирического обоснования является уже универсальным и достаточным.

Можно показать далее, что уже после становления теоретического естествознания в XVII в. его идеалы и нормы претерпевали существенную перестройку. Вряд ли, например, физик XVII–XIX века удовлетворился бы идеалами квантово-механического *описания*, в которых теоретические характеристики объекта даются через ссылки на характер приборов, а вместо целостной картины физического мира предлагаются две дополнительные картины, где одна дает пространственно-временное, а другая причинно-следственное описание явлений. Классическая физика и квантово-релятивистская физика – это разные типы научной рациональности, которые находят свое конкретное выражение в различном понимании идеалов и норм исследования.

Итак, первый блок оснований науки составляют идеалы и нормы исследования. Они образуют целостную систему с достаточно сложной организацией. Эту систему, если воспользоваться аналогией А. Эддингтона, можно рассмотреть как своего рода «сетку метода», которую наука «забрасывает в мир» с тем, чтобы «выудить из него определенные типы объектов». «Сетка метода» детерминирована, с одной стороны, социокультурными факторами, определенными мировоззренческими презумпциями, доминирующими в культуре той или иной исторической эпохи, с другой – характером исследуемых объектов.

Это означает, что с трансформацией идеалов и норм меняется «сетка метода» и, следовательно, открывается возможность познания новых типов объектов¹.

Научная картина мира (НКМ) – целостная система представлений о мире, возникающая в результате мировоззренческого обобщения и синтеза основных естественно-научных понятий и принципов.

НКМ («схема объекта») – это «образы предмета исследования, посредством которых фиксируются основные системные характеристики изучаемых объектов» (В. С. Степин). НКМ детерминируется объектом исследования и социокультурными условиями.

Обобщенная характеристика предмета исследования вводится в картину реальности 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 картина исследуемой реальности и которые выступают как основание научных теорий соответствующей дисциплины. Например, принципы: мир состоит из неделимых корпускул; их взаимодействие осуществляется как мгновенная передача сил по прямой; корпускулы и образованные из них тела перемещаются в абсолютном пространстве с течением абсолютного времени – описывают картину физического мира, сложившуюся во второй половине XVII в. и получившую впоследствии название механической картины мира.

Помимо физической картины мира, можно выделить картины реальности в других науках (химии, биологии, астрономии и т. д.). Среди них также существуют исторически сменяющие друг друга типы картин мира, что обнаруживается при анализе истории науки.

Одна из основных *функций НКМ* – осуществление связи науки с культурой, в том числе «популяризация» достижений науки. Поэтому НКМ содержит не только концептуально-понятийный, но и *образно-чувственный компонент*: например, современная НКМ содержит планетарную модель атома. НКМ обеспечивает преемственность поколений ученых – через знакомство с НКМ начинается знакомство с наукой каждого ученого.

¹ Более детальное описание идеалов и норм научного исследования с соответствующими примерами из истории науки см.: Степин В. С. *Философия науки и техники*. Гл. 8, п. «Основания науки».

Картина реальности обеспечивает также 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 целенаправляет постановку задач как эмпирического, так и теоретического поиска и выбор средств их решения.

Философские основания

В рамках философских оснований науки можно выделить две взаимосвязанные подсистемы:

– *онтологическую*, представленную сеткой категорий, которые служат матрицей понимания и познания исследуемых объектов (категории «вещь», «свойство», «отношение», «процесс», «состояние», «причинность», «необходимость», «случайность», «пространство», «время» и т. п.),

– *эпистемологическую*, выраженную категориальными схемами, которую характеризуют познавательные процедуры и их результат (понимание истины, метода, знания, объяснения, доказательства, теории, факта и т. п.).

Обе подсистемы исторически развиваются в зависимости от типов объектов, которые осваивает наука, и от эволюции нормативных структур, обеспечивающих освоение таких объектов.

Философия «поставляет» в культуру различные интеллектуальные модели мира, однако наука данной эпохи использует только какую-то одну модель (представление). Например, механистическая картина мира строилась на субстанциональном понимании пространства и времени, а современная картина мира – на релятивистской. Механистическая картина мира сводила всё движение к перемещению, но идея развития мира постепенно проникала в науку с конца XVIII века, и уже неклассическая наука XX века мыслит движение вполне диалектически.

Включение научного знания в культуру всегда предполагает его философское обоснование. Оно осуществляется посредством философских идей и принципов, которые обосновывают онтологические постулаты науки, а также ее идеалы и нормы. Показательно обоснование Н. Бором нормативов квантовомеханического описания. Решающую роль здесь сыграла аргументация Н. Бора, в частности его соображения о принципиальной «макроскопичности» познающего субъекта и применяемых им измерительных приборов. Исходя из анализа процесса познания как деятельности, характер которой обусловлен природой и

спецификой познавательных средств, Бор обосновывал принцип описания, получивший впоследствии название принципа относительности описания объекта к средствам наблюдения.

Как правило, в фундаментальных областях исследования развитая наука имеет дело с объектами, еще не освоенными ни в производстве, ни в обыденном опыте (иногда практическое освоение таких объектов осуществляется даже не в ту историческую эпоху, в которую они были открыты). Для обыденного здравого смысла эти объекты могут быть непривычными и 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 (схема объекта), а также идеалы и нормативные структуры науки (схема метода) не только в период их формирования, но и в последующие периоды перестройки нуждаются в своеобразной стыковке с господствующим мировоззрением той или иной исторической эпохи, с категориями ее культуры. *Такую «стыковку» обеспечивают философские основания науки.* В их состав входят, наряду с обосновывающими постулатами, также идеи и принципы, которые обеспечивают эвристику поиска. Эти принципы обычно целенаправляют перестройку нормативных структур науки и картин реальности, а затем применяются для обоснования полученных результатов – новых онтологий и новых представлений о методе.

Типы научных революций

Итак, на основе вышеизложенного можно выделить следующие *типы научных революций*:

- 1) революция как трансформация научной картины мира без смены идеалов и норм исследования (возникновение теории электромагнитного поля);
- 2) революция как изменение картины мира + идеалов и норм (революция нач. XX в.: возникновение квантово-релятивистской физики);
- 3) глобальная научная революция как перестройка ВСЕХ оснований науки: научной картины мира, идеалов и норм научного исследования, философских оснований.

Научные революции в истории европейской науки:

1. Нач. XVII века: становление классического естествознания.
2. Конец XVIII – нач. XIX в.: появление дисциплинарно организованной науки.
3. Конец XIX – сер. XX в.: формирование неклассического естествознания.
4. 70-е гг. XX в. – наст. время: постнеклассическая наука.

Вопросы для самостоятельной проработки:

- 1. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность.*
- 2. Исторические формы научной картины мира.*
- 3. Философские идеи как эвристика научного поиска.*

Контрольные вопросы и задания

1. Что является основанием науки?
2. Какова структура, идеалы и нормы научной деятельности?
3. Что означает понятие НКМ?
4. Каковы функции НКМ?
5. Какую роль играет философия в процессе научного поиска?
6. Смена каких оснований науки происходит в ходе глобальной научной революции?
7. Какие научные революции происходили в истории науки?
8. Приведите пример глобальной научной революции из истории науки.

3.4. ГЛОБАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ И СМЕНА ТИПОВ РАЦИОНАЛЬНОСТИ

Приведенное выше понимание глобальной научной революции как смены всех оснований науки выводит нас к пониманию того, что глобальные научные революции всязаны со сменой типов рациональности.

Тема рациональности знания относится к разряду «вечных» в философии. Она уходит корнями в античную философию, но непосредственным, явным предметом анализа в качестве гносеологической проблемы становится лишь в Новое время. В наше время рациональность вновь стала предметом обсуждения, обрела новые измерения, обусловленные изменением методологии науки, осмысливающей себя в системе культуры.

В современной философии идет переоценка ценностей – происходит осознание неединственности и неполноты классического рационализма науки, переосмысление культурно-исторического статуса последней.

«Произошло уточнение самого понимания рациональности как *ratio*, разумности, предполагающей целесообразность, систематичность, согласованность, упорядоченность, передаваемость и логичность суждений, действий, поведения. Стало очевидным, что рациональность и логичность не совпадают в полном объеме, как это достаточно долго считалось в европейской традиции. Законам логики подчиняются и содержательно ошибочные и даже бессмыслен-

ные суждения. Выяснилось также, что существуют рассудочная рациональность, жестко следующая нормам, правилам, критериям, определениям, и разумная рациональность, подвергающая критическому анализу основания всех правил, критериев и определений, «разрешающая их в ничто», по Гегелю, с тем чтобы, опираясь не только на логику, но и на творческие, интуитивные предпосылки, двигаться дальше – создавать новые понятия, определения, нормы и критерии»¹.

В настоящее время осознано, что существуют различные исторические типы рациональности, сменяя друг друга или одновременно присутствуя в культуре.

Аспирантам необходимо ознакомиться с концепцией типов рациональности В. С. Степина². Он выделяет следующие *критерии рациональности*:

- 1) характер идеалов и норм познания в данный период времени, фиксирующий способ познавательного отношения субъекта к миру;
- 2) тип системной организации осваиваемых объектов;
- 3) способ философско-методологической рефлексии.

На основании этих критериев он описывает исторические *типы научной рациональности*:

- 1) классический (додисциплинарная и дисциплинарная наука),
- 2) неклассический (классическая наука),
- 3) постнеклассический (постклассическая наука).

Классический тип рациональности предполагает, прежде всего, *принцип объективности*: всё, что не относится к объекту познания, вынесено за пределы рефлексии. Однако в неклассической науке уже осмыслена *связь знаний с характером средств операциональной деятельности*, в постнеклассической науке (постнеклассической рациональности) учтена *соотнесенность получаемых знаний со средствами познавательной деятельности и ценностно-целевыми структурами*.

Переход от одного типа рациональности к другому означает глобальную революцию в истории науки.

Более подробно с особенностями типов рациональностей следует ознакомиться по учебному пособию Степина В.С., Горохова В. Т., Розова М.А. «Философия науки и техники науки», 2011 г. (см. гл. 10).

¹Микешина Л.А. Философия науки: Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования. М. 2005. С. 86.

²Степин В.С. Философия науки и техники науки. М. 2011. Гл. 10.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие аспекты имеет, согласно В. С. Степину, понятие «тип рациональности»?
2. Каковы особенности классической, неклассической и постнеклассической науки?
3. Подумайте, с какими особенностями объекта изучения неклассической науки связана необходимость учета операционального аспекта исследовательской деятельности?
4. Проиллюстрируйте примерами особенности рациональности постнеклассической науки.

Список рекомендуемой литературы по разделу «Научные традиции и научные революции»

Основная

1. Кун, Т. Структура научных революций / Т. Кун. – М., 2003.
2. Лакатос, И. История науки и ее рациональные реконструкции // Структура и развитие науки. – М., 1978.
3. Малкей, М. Наука и социология знания / М. Малкей. – М., 1983.
4. Степин, В. С. Философия науки и техники науки : учеб. для системы послевуз. проф. образования / В. С. Степин, В. Т. Горохов, М. А. Розов ; РАН ; Ин-т философии ; Гос. акад. ун-т гуманитар. наук. – М., 2011.

Дополнительная

Учебники и монографии:

1. Горохов, В. Т. Основы философии техники и технических наук / В. Т. Горохов. – М., 2004.
2. Денисов, С. Ф. Естественные и технические науки в мире культуры : учеб. пособие / С. Ф. Денисов, Л. М. Дмитриева. – Омск, 1997.
3. Койре, А. Очерки истории философской мысли. О влиянии философских концепций на развитие научных теорий / А. Койре. – М., 1985.
4. Микешина, Л. А. Философия науки: Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования / Л. А. Микешина. – М. : Прогресс-Традиция : МПСИ : Флинта, 2005.
5. Поппер, К. Логика и рост научного знания / К. Поппер. – М., 1983.
6. Природа научного познания. – Минск, 1979.

7. Рьюз, М. Философия биологии / М. Рьюз. – М. : Ролшонсс, 1977.
8. Степин, В. С. Философия науки и техники : учеб. пособие для вузов / В. С. Степин – М. : Гардарика, 1996.
9. Степин, В. С. Теоретическое знание: структура, история, эволюция / В. С. Степин – М. : Прогресс-Традиция, 2000.
10. Степин, В. С. Философия науки. Общие проблемы / В. С. Степин. – М., 2004.
11. Традиции и революции в развитии науки. – М., 1991.
12. Философия и методология науки / под ред. В.И. Купцова. – М., 1996.
13. Фейерабенд, П. Избранные труды по методологии науки / П. Фейерабенд. – М., 1986.
17. Швырев, В. С. Теоретическое и эмпирическое в научном познании / В. С. Швырев. – М., 1979.

Хрестоматии:

1. Современная философия науки: знание, рациональность, ценности в трудах мыслителей Запада : учеб. хрестоматия / Институт «Открытое общество» ; А. А. Печенкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Логос, 1996.
2. Философия науки : хрестоматия. – М : Прогресс-Традиция, 2005.
3. Человек и мир: Хрестоматия по философии : в 2 кн. / сост.: В. О. Бернацкий и др. ; под ред. В. О. Бернацкого. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2001. – Кн. 1 : Становление философской и научной картины мира.

Экзаменационные вопросы по разделу

1. Модели развития науки: кумулятивистская и некумулятивистские.
2. Традиции и новации в науке.
3. Интернализм и экстернализм в понимании механизмов научной деятельности.
4. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность.
5. Научная картина мира: исторические формы, основные функции.
6. Философские основания науки.
7. Проблема типологии научных революций.
8. Глобальные научные революции и типы научной рациональности.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА
(основная часть)**

Часть 1. Общие проблемы истории и философии науки

1. Предмет и основные концепции современной философии науки.

Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки. Расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки. Концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности. Концепции М. Вебера, А. Койре, Р. Мертон, М. Малкея.

2. Наука в культуре современной цивилизации.

Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.

Наука и философия. Наука и искусство. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

3. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции.

Преднаука и наука в собственном смысле слова. Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства и обыденного опыта.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Развитие логических норм научного мышления и организаций науки в средневековых университетах. Роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого: человек – творец с маленькой буквы; манипуляция с природными объектами – алхимия, астрология, магия. Западная и восточная средневековая наука.

Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа, Роджер Бэкон, Уильям Оккам. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Г. Галилей, Френсис Бэкон, Р. Декарт. Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы.

Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно-организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук.

Становление социальных и гуманитарных наук. Мировоззренческие основания социально-исторического исследования.

4. Структура научного знания.

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различия. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.

Структура эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

Структуры теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории. Проблемы генезиса образцов. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность. Система идеалов и норм как схема метода деятельности.

Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

Операциональные основания научной картины мира. Отношение онтологических постулатов науки к мировоззренческим доминантам культуры.

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философские идеи как эвристика научного поиска. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру.

5. Динамика науки как процесс порождения нового знания.

Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки.

Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Механизмы развития научных понятий.

Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

6. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности.

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутродисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и «парадигмальные прививки» как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Прогностическая роль философского знания. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний. Селективная роль культурных традиций в выборе стратегий научного развития. Проблема потенциально возможных историй науки.

Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса.

Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся «синергетических» систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественно-научного и социально-гуманитарного познания. Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельно-

сти. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеалогизированной науки. Экологическая этика и ее философские основания. Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре. Научная рациональность и проблема диалога культур. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

8. Наука как социальный институт.

Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы («республика ученых XVII века»; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия). Научные школы. Подготовка научных кадров. Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Вебер, М. Избранные произведения / М. Вебер. – М. : Прогресс, 1990.
2. Вернадский, В. Н. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетарное явление / В. Н. Вернадский. – М. : Наука, 1978.
3. Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности : пер. с англ. и француз. – М. : Прогресс, 1990.
4. Малкей, М. Наука и социология знания / М. Малкей. – М. : Прогресс, 1983.
5. Никифоров, А. Л. Философия науки: история и методология / А. Л. Никифоров. – М. : Дом интеллектуальной книги, 1998 г.
6. Огурцов, А. П. Дисциплинарная структура науки / А. П. Огурцов. – М. : Наука, 1988.

7. Поппер, К. Логика и рост научного знания / К. Поппер. – М. : Прогресс, 1983.
8. Степин, В. С. Философия науки и техники / В. С. Степин. – М. : Гардарики, 1996.
9. Кун, Т. Структура научных революций / Т. Кун. – М. : Изд. АСТ, 2001.
10. Койре, А. Очерки истории философской мысли. О влиянии философских концепций на развитие научных теорий / А. Койре. – М., 1985.
11. Традиции и революции в развитии науки. – М. : Наука, 1991.
12. Философия и методология науки : учебник для вузов / под ред. В. И. Купцова. – М. : Аспект-Пресс, 1996.

Дополнительная

1. Гайденок, П. П. Эволюция понятия науки (XVII–XVIII вв.) / П. П. Гайденок. – М., 1987.
2. Зотов, А. Ф. Современная западная философия / А. Ф. Зотов. – М., 2001.
3. Кезин, А. В. Наука в зеркале философии / А. В. Кезин. – М., 1990.
4. Келле, В. Ж. Наука как компонент социальной системы / В. Ж. Келле. – М., 1988.
5. Косарева, Л. Н. Социокультурный генезис науки: философский аспект проблемы / Л. Н. Косарева. – М., 1989.
6. Лекторский, В. А. Эпистемология классическая и неклассическая / В. А. Лекторский. – М., 2000.
7. Мамчур, Е. Л. Проблемы социокультурной детерминации научного знания / Е. Л. Мамчур. – М., 1987.
8. Моисеев, Н. Н. Современный рационализм / Н. Н. Моисеев. – М., 1995.
9. Наука в культуре. – М., 1998.
10. Пригожин, И. Порядок из хаоса / И. Пригожин. – М., 1986.
11. Принципы историографии естествознания. XX век / отв. ред. И. С. Тимофеев. – М., 2001.
12. Разум и экзистенция / под ред. И.Т. Касавина, В. Н. Поруса. – СПб., 1999.
13. Современная философия науки : хрестоматия / сост. А. А. Печенкин. – М., 1996.
14. Степин, В. С. Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция / В. С. Степин. – М., 2000.
15. Степин, В.С. Философия науки и техники / В. С. Степин. – М., 1991.
16. Фейерабенд, П. Избранные труды по методологии науки / П. Фейерабенд. – М., 1986.
17. Философия / под ред. В. Д. Губина, Т. Ю. Сидориной. – М., 2004.
18. Хьюбнер, К. Истина мифа / К. Хьюбнер. – М., 1996.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

Аль-Бируни (937–1048) – ученый энциклопедист, астроном, математик, этнограф. Впервые на Востоке высказал идею движения Земли вокруг Солнца и вокруг своей оси. Определил длину окружности Земли, изложил тригонометрический метод определения географической долготы. Разработал метод определения плотности минералов.

Аль-Хорезми (ок. 783 г. – ок. 850 г.) – математик, астроном, географ. Основатель алгебры. Предложил метод «восстановления» и «сопоставления». Вводит правило умножения многочленов. Написал трактат об индо-арабских цифрах.

Аристотель (384 г. до н. э. – 322 г. до н. э.) – выдающийся древнегреческий философ, ученый-энциклопедист. Заложил основы биологии, логики, этики, истории философии, поэтики. Разрабатывал идеи иерархии природы, конечности Вселенной, телеологии. Придерживался идеи геоцентризма, перводвигателя, невозможности познания природы математикой. Аристотелем дана классификация и описание различных видов животных, их сравнительная характеристика. Описал функции разных органов животных. Разработал основные принципы научной деятельности.

Аристарх Самосский (ок. 310 г. до н.э. – ок. 230 г. до н. э.) – древнегреческий астроном. Высказал идею гелиоцентризма, определил метод расстояния от Земли до Солнца и до Луны.

Архимед (287 г. до н. э. – 212 г. до н. э.) – древнегреческий механик, математик, физик, инженер. Разработал учение о пяти механизмах (блок, лебедка, винт, рычаг, клин). Открыл закон распространения давления в жидких средах, закон удельного веса металлов. Конструировал военные машины. Вычислил число пи, открыл свойства кривых высшего порядка, определил площадь эллипса, предвидел метод интегрального исчисления.

Браге Тихо (1546–1601) – датский астроном и алхимик. Использовал дооптические инструменты для наблюдения за небом. Открыл новую звезду в созвездии Кассиопея, уточнил положение более 800 звезд, открыл неравномерное движение Луны, составил солнечные таблицы, установил, что кометы движутся, пересекая сферы (опровержение идеи Аристотеля о твердых сферах). Не принял учения Коперника о гелиоцентризме.

Бэкон Роджер («Удивительный доктор») – (ок. 1214–1292) – английский философ, теолог, алхимик, ученый. Ученик Р. Гроссетеста, говорил о необходимости экспериментальной науки. Первым упомянул о порохе, предугадал большое значение математики для развития всех наук и ряд открытий (летательные аппараты, самодвижущиеся повозки и др). Считал, что алхимия может принести пользу медицине.

Вавилов Николай Иванович (1887–1943) – генетик, ботаник, селекционер. Основатель учения об иммунитете растений, сформулировал закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, создал учение о центрах происхождения культурных растений, учение о виде как системе.

Вёбер (Weber) Максимилиан Карл Эмиль (1864–1920) – немецкий социолог, историк и экономист. М. Вебер считал, что социальный институт – это форма объединения индивидов, способ их включения в коллективную деятельность, участие в социальном действии.

Галилей Галилео (1564–1642) – итальянский астроном. Открыл пятна на Солнце, горы на Луне, доказал, что Млечный путь – не скопление космических испарений, а скопление звезд. Открыл законы инерции, законы ускорения. Усовершенствовал телескоп, впервые направил его на небо. Создал современный метод эксперимента. Говорил о необходимости создания мира идеальных объектов. Не принял учения Кеплера об эллипсоидном движении планет.

Гирон Александрийский (I в. н. э. – точные годы жизни неизвестны) – выдающийся инженер. Разработал основные принципы конструкции парового котла, сконструировал механизмы для открывания тяжелых дверей храма, изобрел золипил, механический театр кукол, дал описание диоптра (прибора для измерения углов).

Гроссетест Роберт (Большеголовый) (1168/1175–1253) – английский философ, теолог, ученый. Выдвинул учение о свете, говорил о необходимости опытного естествознания. Преподавал в Оксфордском университете.

Дарвин Чарльз (1809–1882) – английский биолог, создатель эволюционной теории. Основные работы – «Происхождение видов» и «Происхождение человека и половой отбор». Согласно Дарвину основной закон эволюции – естественный отбор и неопределенная изменчивость. Одно из основных понятий – борьба за существование.

Дюркгейм (Durkheim) Давид Эмиль (1858–1917) – французский социолог и философ, основатель французской социологической школы и структурно-функционального анализа, один из создателей социологии как самостоятельной науки. Э. Дюркгейм особо подчеркивал принудительный характер институциональности по отношению к отдельному субъекту, его внешнюю силу.

Евклид (ок. 300 г. до н. э.) – древнегреческий математик, разработал аксиоматический метод. Основной труд – «Начала». Создал теорию пропорций, описал метод исчерпания.

Капица Петр Леонидович (1894–1984) – советский физик, лауреат Нобелевской премии (1978) за открытие сверхтекучести жидкого гелия, ввел термин «сверхтекучесть». Разрабатывал физику низких температур, создал высокопроизводительную установку по сжижению газов, сформулировал закон возрастания электрического сопротивления ряда металлов от напряженности магнитного поля.

Кеплер Иоганн (1571–1630) – немецкий математик, астроном и астролог. Установил законы движения планет, высказал и доказал идею, что планеты движутся не по круговым орбитам, а по эллиптическим, разработал астрономические таблицы («Рудольфовые»). Не принял учения Коперника о гелиоцентризме, не признавал идею бесконечности Вселенной.

Коперник Николай (1473–1543) – астроном и математик, автор гелиоцентрической системы. Основной труд – «Об обращении небесных сфер». Предсказал, что Венера и Меркурий имеют фазы, подобные лунным (позже подтверждено Галилеем). Правильно расположил планеты по их расстоянию от Солнца.

Конт Огюст (1798–1857) – французский философ, основатель *позитивизма*. О. Конт считается одним из отцов-основателей *социологии*, которая должна была по его замыслу стать системой позитивных (научных) знаний об обществе, заменив тем самым системы знаний об обществе, характерные для спекулятивной философии.

Койре Александр (1892–1964) – французский философ и историк науки, лидер интерналистского направления в истории науки. Объяснял развитие науки не внешними для науки факторами (социально-экономическими, политическими и т. д.), а внутренними, интеллектуальными. Историю науки, по мнению

А. Койре, необходимо представить не только как историю достижений, но и заблуждений и ошибок. Один из первых выдвинул идею антикумулятивизма в понимании развития науки. Вопреки позитивистской традиции полагал, что развитие науки протекает в тесной связи с философией.

Кун (Kuhn) Томас Сэмюэл (1922–1996) – американский историк и теоретик науки, профессор Массачусетского технологического института, один из представителей постпозитивизма. Разработал первую некумулятивистскую модель развития науки («Структура научной революции», 1962 г.) Эта модель предполагает научные революции, в ходе которых происходит смена парадигм. Причину научных революций Т. Кун объясняет внутринаучным фактором: обнаружением «аномалии» – научного факта, который не может объяснить господствующая парадигма.

Лакатос (Lakatos) Имре (настоящие имя и фамилия Аврум Липшиц) (1922–1974) – английский философ венгерского происхождения, один из представителей постпозитивизма. Лакатос – автор *теории и методологии научно-исследовательских программ*. Теория Лакатоса направлена на изучение движущих факторов развития науки, она продолжает и вместе с тем оспаривает методологическую концепцию Поппера, полемизирует с теорией Томаса Куна.

Максвелл Д.-К. (1831–1879) – английский физик, создатель классической электродинамики, один из основателей статистической физики. Выразил законы электромагнитного поля в виде системы дифференциальных уравнений. Развивал идеи Фарадея. Создал теорию электромагнетизма, получившую экспериментальное подтверждение и ставшую общепризнанной основой современной физики.

Малкей (Mulkey) Майкл (р. 1936) – английский социолог науки, профессор Йоркского университета. В конце 60-х гг. выступил с критикой нормативной концепции науки Мертона. Малкей доказывал, что не нормы научного этики, а когнитивные структуры и специальные методики определяют социальное поведение ученых. Сами эти нормы наполняются реальным содержанием лишь в терминах научного знания и научной практики. Руководствуясь установками когнитивной социологии науки, Малкей в 70-е гг. осуществлял ряд конкретных исследований, посвященных анализу соотношения научных достижений с их социальным контекстом. В конце 70-х гг. перешел на более радикальные позиции, допускающие использование социологических методов для анализа самого содержания научного знания. В последние годы Малкей развивает программу «дискурс-анализа», согласно которой реконструировать реальный путь разви-

тия науки невозможно. Основные труды: «Наука и социология знания», «Открывая ящик Пандоры: Социологический анализ высказываний ученых» (в соавторстве с Гильбертом Дж. Н.).

Менделеев Дмитрий Иванович (1834–1907) – выдающийся русский ученый-энциклопедист, открыл периодический закон химических элементов (на этой основе предсказал существование ряда химических элементов – галлия, германия, скандия), открыл явление изоморфизма, температуру абсолютного кипения жидкостей («критическая температура»).

Мертон (Merton) Роберт Кинг (1910–2003) – один из самых известных американских социологов XX века, ставший наряду с Толкоттом Парсонсом основателем структурного функционализма. Мертон формирует основы социологического анализа науки как особого социального института с присущими ему ценностно-нормативными регулятивами. Цель (основная задача) науки, с точки зрения Мертона, заключается в постоянном росте массива удостоверенного научного знания. Для достижения этой цели необходимо следовать основным императивам научного *этоса*.

Ньютон Исаак (1642–1727) – английский физик, математик, астроном. Создатель классической физики. Открыл закон всемирного тяготения, законы механики, разработал дифференциальное и интегральное исчисление. В «Математических началах натуральной философии» описал общую схему математического подхода к решению задач механики. Высказал и обосновал идею, что законы небесные и земные – одни и те же. Идеи, высказанные Ньютоном, позволили гелиоцентрической теории приобрести законченный вид.

Парсонс (Parsons) Толкотт (1902–1979) – американский социолог-теоретик, глава школы *структурного функционализма*. Т. Парсонс рассматривал социальный институт как устойчивый комплекс распределенных в нем ролей. Институты призваны рационально упорядочить жизнедеятельность составляющих общество индивидов и обеспечить устойчивое протекание процессов коммуникации между различными социальными образованиями.

Планк Макс (1858–1947) – немецкий физик, основоположник квантовой теории, лауреат Нобелевской премии по физике (1918). Ввел квант действия (постоянная Планка), вывел закон излучения.

Полани (Polanyi) Майкл (1891–1976) – представитель *постпозитивизма*. Полани является автором концепции *«личностного (или неявного) знания»*, ко-

торое, с его точки зрения, нельзя выразить в явной форме, но которое является сущностной составляющей деятельности ученого. Личностное или неявное знание формируется посредством личных контактов и оказывает непосредственное влияние на теоретические и практические навыки ученых, их способность к воображению и творчеству.

Поппер Карл Раймонд (1902–1994) – английский философ и социолог, создатель концепции критического рационализма. Предложил в качестве критерия научности концепции фальсифицируемость, т. е. потенциальную опровержимость: теории, для которых не существует критического опыта, не научны. Поппер на этой основе критикует марксизм. Один из первых теоретиков антикумулятивизма как модели развития науки. По Попперу, рост знания происходит методом проб и ошибок, путем выдвижения смелых гипотез, обнаружения заблуждений и избавления от них. Поппер говорит о «третьем» мире научных теорий, отношения в котором напоминают дарвинское описание борьбы за существование.

Резерфорд Эрнест (1871–1937) – английский физик, изучал структуру атома, открыл альфа- и бета-лучи, предсказал существование нейтрино, экспериментально обнаружил ядра атомов. Предложил планетарную модель атома. Создал теорию радиоактивного распада, объяснил радиоактивное превращение химических элементов. Лауреат Нобелевской премии по химии (1908).

Стёпин Вячеслав Семёнович (р. 1934) – российский и белорусский философ и организатор науки. Доктор философских наук (1976), профессор (1979), научный руководитель Института философии с 2006 г., президент Российского философского общества.

Тулмин (Toulmin) Стивен Эделстон (1922–2009) – британский философ, автор научных трудов и профессор. В 1972 г. Тулмин опубликовал свою работу «Человеческое понимание», в которой он утверждал, что развитие науки есть эволюционный процесс. Тулмин критиковал точку зрения Томаса Куна относительно процесса развития науки, описанную в работе «Структура научных революций». Тулмин критически высказывался относительно релятивистских идей Куна и придерживался мнения, что взаимоисключающие парадигмы не предусматривают основание для сравнения. В противовес революционной модели Куна, Тулмин предложил эволюционную модель развития науки, схожую с Дарвиновской моделью эволюции. Тулмин утверждает, что развитие науки – это процесс инновации и отбора. Инновация означает появление множества вариантов теорий, а отбор – выживание наиболее стабильных из этих теорий.

Фарадей Майкл (1791–1867) – английский физик и химик, основоположник учения об электромагнитном поле. Ввел в науку понятия «катод», «анод», «ион», «электрод» и др. Изобрел вольтметр. Открыл законы электролиза, явления электромагнитной индукции, диамагнетизм и парамагнетизм.

Фейерабенд Пол (1924–1994) – американский философ и методолог науки, представитель постпозитивизма, сторонник антикумулятивистской модели развития науки. Представил развитие науки как пролиферацию (размножение) идей, осуществляемую через борьбу и взаимную критику. Выдвинул принцип «гносеологического анархизма» – пригодно все, что способствует успеху. Проводил антисциентистский принцип, согласно которому наука не имеет приоритета перед мифологией или идеологией, должна быть отделена от государств и не должна претендовать на особое место в культуре.

Шрёдингер (Schrödinger) Эрвин (12.08.1887–04.01.1961) – австрийский физик, один из создателей квантовой механики (создание волновой механики, основное уравнение нерелятивистской квантовой механики, установление связи волновой механики с «матричной механикой» В. Гейзенберга, М. Борна и П. Йордана, доказательство их физической тождественности, развитие наиболее адекватного математического аппарата квантовой механики и её применений), лауреат Нобелевской премии (1933), иностранный член АН СССР (1934).

Эйнштейн Альберт (1879–1955) – выдающийся физик, создатель общей и частной теорий относительности, квантовой теории фотоэффекта (Нобелевская премия 1921 г.), квантовой теории теплоемкости, статистической теории броуновского движения и др. Вместе с М. Планком заложил основы квантовой теории. На теориях Эйнштейна строится современная научная картина мира.

Учебное издание

Махова Нелли Павловна, канд. филос. наук, доцент кафедры философии и СК;

Мосиенко Лилия Ивановна, канд. филос. наук, доцент кафедры философии и СК;

Нехаев Андрей Викторович, д-р филос. наук, профессор кафедры философии и СК;

Скачков Алексей Сергеевич, канд. филос. наук, доцент кафедры философии и СК;

Улевич Елена Стефановна, канд. филос. наук, доцент кафедры философии и СК

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Учебное пособие

В трех частях

Часть I

Наука в ее истории и развитии

Редактор *К. В. Муковоз*
Компьютерная верстка *Д. Ю. Карицкая*

Сводный темплан 2012 г.
Подписано в печать 15.12.12. Формат 60×84 ¹/₁₆. Отпечатано на дупликаторе.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 5,00. Уч.-изд. л. 5,00.
Тираж 100 экз. Заказ 688.

Издательство ОмГТУ. 644050, г. Омск, пр. Мира, 11; т. 23-02-12
Типография ОмГТУ.