

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА»

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Часть 1

Общие проблемы философии науки

Методические рекомендации

Для аспирантов всех специальностей
и направлений подготовки

Нальчик
КБГУ
2022

УДК 1 (0.76)
ББК 87.25
И89

Рецензент:

доктор философских наук, профессор кафедры истории
и философии Кабардино-Балкарского государственного
аграрного университета им. В.М. Кокова

М.М. Кучуков

Составитель: **Кочесоков Р.Х.**

И89 История и философия науки. Часть 1. Общие проблемы философии науки : методические рекомендации / Р. Х. Кочесоков ; Министерство науки и высшего образования, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова. – Нальчик : Каб.-Балк. ун-т, 2022. – 32 с. – 50 экз. – Текст : непосредственный.

Издание содержит методические рекомендации по подготовке к экзамену по дисциплине «История и философия науки. (Часть 1. Общие проблемы философии науки)» для аспирантов всех специальностей и направлений подготовки.

Предназначено для аспирантов всех специальностей и направлений подготовки.

Рекомендовано РИСом университета.

УДК 1 (0.76)
ББК 87.25

© Кочесоков Р.Х., 2022

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет философии науки.
2. Логико-эпистемологический, социологический и культурологический подходы к исследованию науки.
3. Основные концепции современной философия науки (концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани).
4. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).
5. Специфика научного познания.
6. Две стадии формирования и развития науки: преднаука (зарождающаяся наука) и развитая наука.
7. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки.
8. Становление опытной науки в новоевропейской культуре (становление теоретического естествознания).
9. Формирование технических наук.
10. Возникновение социально-гуманитарных наук.
11. Эмпирический и теоретический уровни научного исследования, критерии их различия.
12. Структура эмпирического знания.
13. Структура теоретического знания.
14. Основания науки: научная картина мира, идеалы и нормы научного исследования, философские основания науки.
15. Динамика науки как процесс порождения нового знания.
16. Научные революции: сущность (научная революция как перестройка оснований науки), типология (внутридисциплинарные механизмы научных революций: междисциплинарные взаимодействия и «парадигмальные прививки» как фактор революционных преобразований в науке).
17. Особенности классической науки.
18. Особенности неклассической науки.
19. Особенности постнеклассической науки.
20. Наука как социальный институт.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

В Программе-минимуме «История и философия науки» дается список рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Отметим, что Программа-минимум составлена на основе работ крупнейшего отечественного философа науки В.С. Степина (автор настоящего издания опирается преимущественно на его работы). Аспирант должен прежде всего ориентироваться на них.

Кроме того, аспиранты могут пользоваться всеми учебниками по истории и философии науки, рекомендованными Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Предмет и функции философии науки

Начиная изучать любую научную дисциплину, чрезвычайно важно составить правильное представление о ее предмете. В противном случае, ее изучение не даст нужного эффекта. Поэтому аспирант должен тщательно проработать этот вопрос. При ответе на него необходимо остановиться на трех важнейших подпунктах: во-первых, необходимо составить предварительное представление о науке как предмете философии науки; во-вторых, вкратце проследить возникновение и развитие философии науки; в-третьих, остановиться на функциях философии науки.

Наука как предмет философии науки

Изучение науки требует учета того обстоятельства, что она представляет собой весьма сложное социальное явление. Принято выделять три вида (аспекта) бытия науки: как познавательной деятельности, как социального института и как особой сферы культуры. По каждому из этих аспектов бытия науки возникают вопросы, требующие философского осмысления. Вкратце основные направления философских исследований этих проблем можно сформулировать следующим образом:

Наука как вид познавательной деятельности

Наука в системе познавательной деятельности человека. Отличие науки от других видов познания.

Наука как система знаний. Структура научного знания, уровни научного знания, научные дисциплины.

Производство научного знания. Возникновение и рост научного знания, логика научного исследования, научные революции.

Наука как социальный институт

Преобразование науки в социальный институт.

Наука в системе социальных институтов: наука и образование, наука и экономика, наука и власть (государство), наука и духовная культура.

Особенности науки как социального института: научные общества, трансляция научного знания, этос науки.

Социальные функции науки: культурно-мировоззренческая, как производительная сила, как социальная сила.

Наука как особая сфера культуры

Наука в системе культуры: наука и мораль, наука и искусство, наука и религия.

Особенности науки как сферы культуры: научный стиль мышления, научное мировоззрение, научные традиции, этос науки.

Возрастание роли науки в системе культуры: сциентизм и анти-сциентизм.

Возникновение и развитие философии науки

Чрезвычайно важно понять, что философия науки – не чья-то выдумка. В процессе развития науки в XIX в. ученые столкнулись с очень сложной проблемой – как отличить научное знание от ненаучного. Вопрос этот не такой простой, как может показаться на первый взгляд. Наибольший вклад в решение этого вопроса внесли представители позитивизма. Именно они заложили основы философии науки. Своей главной задачей они считали во-первых, разграничение научного и ненаучного знания и во-вторых, изучение логики и методологии научно-познавательного процесса.

Ими была разработана так называемая *стандартная концепция научного знания*, согласно которой научное познание начинается со сбора научных (эмпирических) фактов, на основе которых впоследствии строятся научные теории.

Пытаясь разграничить научное и ненаучное знание, представители позитивизма разработали так называемый *принцип верифицируемости (метод верификации)*, согласно которому научными могут считаться только утверждения, которые *в конечном счете* эмпирически проверяемы. Такими исходными (базисными) положениями они считали так называемые *протокольные предложения* (то есть предложения, фиксирующие данные наблюдения).

Следует отметить, что эти выводы оказали значительное и положительное влияние на развитие науки. Однако впоследствии позитивисты столкнулись с очень сложными проблемами. Прежде всего, обнаружилось, что значительная часть научных знаний, а именно теоретические, несводимы к данным опыта. А из этого вытекало, что логика научного исследования, изложенная в стандартной концепции научного знания, не совсем верна.

Поэтому представители *постпозитивизма* с середины XX в. выводят на первый план другие проблемы философии науки (освещая этот пункт, можно использовать материал, содержащийся в вопросе 3).

Во-первых, научное познание рассматривается как *исторически* эволюционирующий процесс, т. е. представления о методах, процедурах, целях научного познания исторически меняются.

Во-вторых, изучается *социокультурный контекст* возникновения и развития науки.

В-третьих, вместо стандартной концепции развития научного знания выдвигаются более сложные концепции кумулятивистского (эволюционная эпистемология К. Поппера, концепция научно-исследовательских программ И. Лакатоса) и некумулятивистского (концепция смены парадигм Т. Куна, анархическая эпистемология П. Фейерабенда) характера.

В-четвертых, вместо принципа верификации предлагается принцип *фальсификации*.

Функции философии науки

Раскрывая суть этого подпункта, необходимо подчеркнуть, что философия науки не ставит целью дать всем ученым универсальные рекомендации по тому, как выполнять научные исследования. Ее предназначение заключается совсем в другом.

Во-первых, философия науки выполняет *эвристическую* функцию. Она не нужна при решении типовых задач, но подлинная творческая работа неизбежно выводит ученого на проблемы философии и методологии. К примеру, когда ученый вводит в науку новые объекты или начинает использовать новые методы, он начинает выходить за пределы прежнего понимания своей научной дисциплины. Чтобы ученый был уверен в том, что он действительно развивает свою научную специальность, а не ведет ее в область псевдонауки, он должен четко знать критерии научности знания. А это и есть философский вопрос.

Во-вторых, философия науки выполняет *аксиологическую* функцию. На современном этапе науки представители любого научного направления вынуждены ставить вопрос о своей ответственности за социально-этические последствия своих исследований (здесь можно использовать материалы вопросов 19 и 20). Обращая внимание ученого на эти факторы, философия науки выполняет *аксиологическую* функцию.

Подводя итоги, можно привести определение, сформулированное В.С. Степиным: «Предметом философии науки являются *общие закономерности и тенденции научного познания как особой деятельности по производству научных знаний, взятых в их историческом развитии и рассмотренных в исторически изменяющемся социокультурном контексте*». Это определение в той или иной форме воспроизводится практически во всех других учебниках по истории и философии науки.

2. Логико-эпистемологический, социологический и культурологический подходы к исследованию науки

Этот вопрос направлен на уяснение того, какие факторы играют решающую роль в возникновении и развитии науки. По этому вопросу в философии науки сложилось два основных подхода: экстернализм и интернализм. *Экстернализм* считает, что решающую роль в возникновении и развитии науки играют *внешние* по отношению к науке факторы. *Интернализм* придерживается противоположной точки зрения и утверждает, что решающую роль в возникновении и развитии науки играют *внутренние* факторы.

Наиболее последовательно интернализм проявляется в логико-эпистемологическом подходе, а в рамках экстернализма различают социологический и культурологический подходы.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки

Суть этого подхода заключается в том, что серьезные научные открытия имеют место лишь тогда, когда ученый пытается решить вопрос, возникший в данной науке. Иными словами, он руководствуется сугубо научными интересами. Таким образом, этот подход говорит: ученые решают одну научную проблему, это порождает новые научные проблемы, ученые их решают, и т. д.

Социологический подход к исследованию развития науки

Приверженцы *социологического* подхода утверждают, что в возникновении и развитии науки решающую роль играют социальные факторы: потребности развития техники, особенности социально-политической системы, ценности и нормы научного сообщества. К примеру, считается, что математика возникла в целях регулирования производственного процесса, а необходимость индустриализации потребовала развития экспериментальных наук. В условиях перехода к постиндустриальному обществу широкое распространение получает *технологический детерминизм*, согласно которому наука является важнейшим фактором развития производительных сил и технологий.

Здесь заметим, что материалы вопросов 7, 8 и 10 могут быть использованы для иллюстрации этого подпункта.

Культурологический подход к исследованию развития науки

Сторонники *культурологического* подхода считают, что в возникновении и развитии науки решающую роль играют факторы культуры: культурные ценности, ориентиры, менталитет и т. п.

В этом смысле В.С. Степин делит все общества (цивилизации) на традиционные и техногенные. Научная рациональность, отмечает он, возникает лишь в техногенных обществах.

Традиционные общества характеризуются замедленными темпами социальных изменений. Соответственно в культуре этих обществ приоритет отдается традициям, образцам и нормам, аккумулирующим опыт предков, канонизированным стилям мышления. Инновационная (научная) деятельность здесь отнюдь не воспринимается как высшая ценность.

В техногенных цивилизациях, напротив, инновационная ценность приобретает статус высшей ценности. Поскольку это общество устремлено на преобразование природы и общества, познание мира и общества являются условиями их преобразования. Научная рациональность создает уверенность в том, что человек способен, раскрыв законы природы и общества, регулировать природные и социальные процессы в соответствии со своими целями, поэтому в новоевропейской культуре и в последующем развитии техногенных обществ категория научности приобретает своеобразный символический смысл. Она воспринимается как необходимое условие процветания и прогресса.

Здесь также заметим, что материалы вопросов 7, 8 и 10 могут быть использованы для иллюстрации этого подпункта.

3. Основные концепции современной философии науки (концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани)

Упомянутые в формулировке вопроса концепции являются фундаментальными, поэтому вкратце пересказать их невозможно. Но от аспиранта этого и не требуется. Главная задача аспиранта – усвоить, в чем заключается вклад каждого из названных философов в развитие философии науки.

Философия науки К. Поппера

По первому вопросу уже говорилось о том, что позитивисты разработали стандартную концепцию научного знания, согласно которой научное познание начинается со сбора научных (эмпирических) фактов, на основе которых впоследствии строятся научные теории. Однако К. Поппер показал, что логика развития научного знания выглядит несколько иначе.

Схематически эволюция знания, по его мнению, выглядит следующим образом: P1 – TT – EE – P2. Согласно Попперу, все знания порождаются проблемами. Проблема (P1) порождает попытки решить ее с помощью пробных теорий (tentative theories) (TT). Эти теории подвергаются критическому процессу устранения ошибок (error elimination) (EE). Выявленные нами ошибки порождают новые проблемы (P2). Таким образом, наука развивается путем проб (создания теорий) и устранения ошибок.

Еще один важнейший вклад К. Поппера в развитие философии науки заключается в разработке метода *фальсификации* как способа решения *проблемы демаркации*, т. е. определения границ между наукой и ненаукой. До него, как уже говорилось по первому вопросу, господствующим являлся разработанный позитивистами *метод верификации*. По мнению Поппера, критерием научного статуса теории является ее фальсифицируемость, опровержимость. Фальсифицируемость предполагает, что мы знаем условия, при которых теория не действует. Подтвердить фактами можно любую теорию, если мы специально ищем такие подтверждения, но хорошая теория должна прежде всего давать основания для ее опровержения. Мы придерживаемся теории до тех пор, пока она не опровергнута. Опровергнутая теория заменяется на более совершенную.

Философия науки И. Лакатоса

Разделяя в целом теорию К. Поппера, И. Лакатос вместе с тем замечал, что фальсификация одной теории еще не приводит к кардинальным изменениям в науке. По его мнению, основной единицей научного знания являются не отдельные теории, а *научно-исследовательские программы*.

Научно-исследовательская программа состоит из ряда методологических правил: (1) «правила, указывающие, каких путей исследования нужно избегать (отрицательная эвристика)», (2) «правила, указывающие, какие пути надо избирать и как по ним идти (положительная эвристика)»; (3) «твердое ядро».

Развитие науки происходит следующим образом. Выдвигается некое «*твердое ядро*» (к примеру, в учении И. Ньютона «*твердым ядром*» является закон всемирного тяготения и три закона механики), которое позволяет разрешить многие накопившиеся вопросы, т. е. выступает как *положительная эвристика*. Но одновременно оно препятствует решению других научных вопросов, т. е. выступает как *отрицательная эвристика*. Для защиты «*твердого ядра*», выдвигаются некоторые «*вспомогательные гипотезы*», тем самым образуется нечто вроде «*защитного пояса*». Пока есть возможность с помощью «*вспомогательных гипотез*» разрешать возникающие противоречия, исследовательская программа остается истинной. Положения «*твердого ядра*» ни в коем случае нельзя «*трогать*». Но со временем ученым приходится разрабатывать слишком много «*вспомогательных гипотез*», т. е. уделять слишком много внимания «*защите*» «*твердого ядра*». В этом случае более выгодным оказывается отказ от устаревшего «*твердого ядра*» и разработка нового.

Рост зрелой науки – смена связанных совокупностей теорий в рамках конкретной научно-исследовательской программы. Смена основных научно-исследовательских программ и есть научная революция.

Философия науки Т. Куна

Во второй половине XX в. Т. Кун выдвинул кардинально новую концепцию развития научного знания. В его концепции развитие науки предстает как *смена научных парадигм*. Понятие «*парадигма*» употребляется им в двух значениях. В широком смысле слова «*парадигма*» (впоследствии он стал называть ее «*дисциплинарной матрицей*») – набор предписаний, которыми руководствуются научные сообщества. А научные сообщества, в свою очередь, образуются учеными, разделяющими одни и те же предписания. В узком смысле «*парадигма*» – «*общепризнанные образцы*», утвердившиеся в науке модели решения научных проблем.

В эволюции научного знания Кун выделяет ряд этапов. *Допарадигмальный* этап характеризуется отсутствием общепризнанных научных теорий, методологий и ценностей. В этот период еще нет развитой, организованной науки. Победа одной из парадигм приводит ко второму этапу – этапу «*нормальной науки*». В этот период потенциал парадигмы используется эффективно и плодотворно, научное знание интенсивно развивается. Вместе с тем даже в этот период наука сталкивается с множеством фактов, противоречащих господствующей парадигме. Со временем их количество нарастает, возникает необходимость в создании новой парадигмы. Начинается «*кризис парадигмы*». Все больше ученых выражают сомнение относительно ее обоснованности и истинности, начинаются поиски новых парадигм. Этот завершающий этап определяется Куном как *этап «научной революции»*. В новой борьбе различных парадигм одна из них получает больше приверженцев. Кун подчеркивает, что *новая парадигма вовсе не является логическим продолжением старой*. Научная революция представляет собой изменение «*предписаний*,

которыми руководствуется группа». Иными словами, смена парадигм есть смена способов видения мира, сущности науки и научного исследования.

Философия науки П. Фейерабенда

П. Фейерабенд выступил как против кумулятивистского взгляда на развитие научного знания, так и против противопоставления научного и ненаучного знания. Он разработал концепцию *методологического анархизма*. Он утверждает, что выделение одного только *научного* познания и *сращивание науки и государства* негативно влияет на развитие знания в целом. Здесь важно иметь в виду, что Фейерабенд выступает не против *научного* знания, а против *методологического принуждения*. Показательно название его работы: «Против методологического принуждения. Очерк анархистской теории познания».

Он утверждает, что у науки нет особого метода, следовательно, разделение науки и ненауки не только искусственно, но и вредно для развития познания. Мир настолько сложен, что исчерпывающе его познать нельзя посредством одной какой-нибудь *научной методологии* и даже одного *вида* познания вообще. В этих целях он предлагает, во-первых, признать все виды познания равноправными и имеющими право на существование. Во-вторых, отделить науку от государства. В-третьих, оптимальным вариантом развития знания является анархический принцип «*все дозволено*».

Философия науки М. Полани

М. Полани выявил совершенно новый аспект научного знания. В частности, он разработал концепцию *неявного (личностного) знания*. Он показал, что процесс производства и трансляции научного знания гораздо сложнее, чем считалось раньше.

Во-первых, он считает необходимым разделить научное знание на явное (эксплицитное) и неявное (имплицитное). Явным является такое знание, которое может передаваться вербально, с помощью текста, через формулы, определения и т. п. Но важное значение имеет и неявное знание, которое не может быть передано подобным образом. Оно, по словам Полани, передается от учителя к ученику или от поколения к поколению на уровне непосредственной демонстрации образцов деятельности. Что бы ни делал ученый, ставя эксперимент или излагая его результаты, читая лекции или участвуя в научной дискуссии, он, часто сам того не желая, демонстрирует образцы, которые, как невидимый вирус, «заражают» окружающих.

Во-вторых, любое научное знание является одновременно и *личностным*. Упрощенно говоря, каждый человек должен пропускать через себя получаемое знание.

Для эффективного развития научного знания и трансляции научного знания необходимо иметь в виду указанные выше особенности научного знания.

4. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила)

По первому вопросу уже говорилось о том, что в философии выделяют три аспекта бытия науки, из которых вытекают основные функции науки в жизни общества. При этом аспирант должен обратить внимание на то, что в самой Программе перечислены функции науки, подлежащие освещению: науки как мировоззрения, как производительной и социальной силы.

Культурно-мировоззренческая функция

Здесь следует вспомнить, что долгое время господствующими были мифологическое и религиозное типы мировоззрения. Однако они оказались бессильными в решении актуализировавшихся в Новое время социальных проблем. К примеру, ни мифология, ни религия не способны открыть какие-либо законы природы, помочь в освоении природы. Точно так же ни мифология, ни религия не способны подсказать, как регулировать экономические отношения. Постепенно наука доказала, что только она в состоянии помочь человеку решить подобные проблемы.

Чем больших успехов добивалась наука, тем выше становился ее авторитет, поэтому в Новое время научное мировоззрение становится ведущим. Сказанное, конечно же, не означает, что в современном обществе есть только научное мировоззрение; речь идет о *господствующем* мировоззрении. Так, в школах во всех странах изучают эволюционную теорию происхождения человека Ч. Дарвина, а вовсе не мифологические или религиозные. Точно так же по астрономии и физике все школьники мира учат, что Вселенная возникла вследствие Большого взрыва, а не из «хаоса» и т. п. Наконец, никто не спорит, что только наука может помочь решить экономические, политические и т. п. проблемы.

Функция непосредственной производительной силы, т. е. превращение научных знаний в производительную силу

Здесь необходимо вспомнить, что долгое время научные знания использовались обществом лишь спорадически, для решения конкретных задач прикладного характера. Важнейшей вехой явилась *промышленная революция XVIII в.* Именно в это время достижения науки стали активно внедряться в промышленное производство. Постепенно количество переходит в качество, и во второй половине XX в. начинается *научно-техническая революция*. На смену «малой науки» приходит «Большая наука». В настоящее время мало кто может представить себе современную экономику без достижений науки и техники. В современной экономике на первые места уже вышли предприятия и фирмы, производящие новые информационные технологии.

Функция социальной силы, т. е. возрастание роли науки в социальных отношениях, социальном управлении и т. п.

Сейчас решение любых мало-мальски значимых социальных проблем невозможно без опоры на научное знание. Следовательно, наука превращается во всепроникающую социальную силу.

5. Специфика научного познания

Особенности научного знания хорошо изучены в современной философии науки. Поэтому аспирант может найти необходимую информацию практически в любом учебнике по истории и философии науки. Здесь же напомним, что различие между научным и ненаучным знанием заключается не в том, что первая истинна, а вторая – ложна. Мы отличаем научное знание по ряду важнейших характеристик.

1. *Рациональность и доказательность знания.* Научными являются только такие положения и выводы, которые доказаны в строгом соответствии с общепринятыми процедурами доказательства, поэтому в науке существует так называемый *принцип достаточного основания*. По этой причине в научных работах (статьях, монографиях, научных сообщениях и т. п.) подробно описываются способы и условия, с помощью которых получены новые знания.

2. *Проверяемость и воспроизводимость* – научными являются положения, которые в принципе проверяемы (на практике, через эксперимент, логическим путем и т. п.).

3. Главной задачей научного познания является *открытие объективных законов действительности*.

4. Высшей целью научного познания является *постижение истины*.

5. Научное знание представляет собой *сложно организованную и развивающуюся систему*, построенную в виде пирамиды: факты → законы → теории → отдельные науки → наука в целом.

6. Наличие особых *средств познания*, включая специализированный язык (понятийный аппарат) и инструментарий (средства доказательства, методы познания, различные приборы и т. п.).

6. Две стадии формирования и развития науки: преднаука (зарождающаяся наука) и развитая наука

Данный вопрос направлен на уяснение истоков и корней научного знания, и, следовательно, природы научного знания. Разумеется, нет резкого перехода от донаучного знания к научному знанию. В истории формирования и развития науки выделяют две стадии: (1) преднауку и (2) науку в собственном смысле слова. Они различаются по (1) методам построения знаний и (2) формам прогнозирования результатов деятельности.

Особенности преднауки

(1) Зарождающаяся наука изучает преимущественно те вещи и способы их изменения, с которыми человек многократно сталкивался в производстве и обыденном опыте. Первичные идеальные объекты их отношения выводятся непосредственно из практики и лишь затем внутри созданной системы знания формируются новые идеальные объекты. К примеру, натуральные числа и простейшие арифметические операции сложения и вычитания могут быть выведены из практики.

(2) Способ построения знаний путем абстрагирования и схематизации предметных отношений наличной практики обеспечивал предсказание ее результатов в границах уже сложившихся способов практического освоения мира. К примеру, уже полученные знания арифметических операций сложения и вычитания по отношению к одним предметам могут быть применены и по отношению к другим предметам.

Особенности развитой науки

(1) Исходные идеальные объекты строятся не на основе практической деятельности, а заимствуются из ранее сложившихся систем знания и применяются в качестве строительного материала при формировании новых знаний. Никакая практика не ведет нас к выводу о существовании отрицательных чисел. Мы можем создать отрицательные числа, лишь допустив, что натуральные числа самодостаточны, следовательно, можно гипотетически предположить, что могут существовать и отрицательные числа.

(2) Благодаря новому методу построения знаний становится возможным изучать не только встречающиеся в практической деятельности связи и отношения предметов, но и гипотетически возможные.

Поскольку научное познание начинает исследовать потенциально возможные связи, поскольку невозможно проверить их на сложившейся практике. Следовательно, необходимо предложить другие формы их проверки. Такой формой практики становится научный эксперимент (см. *вопрос 8*).

7. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки

Этот вопрос является продолжением предыдущего. В.С. Степин подчеркивает, что каждая развитая цивилизация порождает преднауку. Но наука в собственном смысле слова возникла только в рамках древнегреческой цивилизации. Это стало возможным во многом благодаря особенностям ее культуры и социальной практики.

Роль культуры в возникновении науки

Необходимым условием перехода от преднауки к науке является развитие эвристических и прогностических компонентов философского осмысления мира. Научное познание мира предполагает наличие определенной сетки категорий, через которую мир осмысливается. К примеру, делается

утверждение, что все сущее состоит из атомов. В данном случае «атомы» рассматриваются как категория.

Данное утверждение одновременно выступает и как гипотеза, и как предположение. Функция разработки подобных категорий и предположений относится к философии. В последующем «атомы» становятся научной категорией. Таким образом, появлению новых фундаментальных научных категорий предшествует их разработка в виде философских категорий. Наличие развитой сетки таких категорий является важнейшим условием появления научного знания.

Роль социальной практики в возникновении науки

Философия складывается под влиянием полисной демократии.

Идеал обоснованного и доказательного знания складывался в античной философии и науке под воздействием *социальной практики полиса*. В противоположность восточным авторитарным обществам, в греческом полисе социально значимые решения принимались демократически, на народном собрании. Преимущество одного мнения перед другим выявлялось через *доказательство*, в ходе которого ссылки на социальное положение человека, предлагающего то или иное решение, не считались серьезной аргументацией. Диалог велся между равноправными гражданами, и единственным критерием была обоснованность предлагаемого норматива. Этот сложившийся в культуре идеал обоснованного мнения был перенесен античной философией и на научные знания.

8. Становление опытной науки в новоевропейской культуре

Этот вопрос является продолжением предыдущего. В Новое время, как известно, под наукой стали понимать именно опытную (экспериментальную) науку. Данный вопрос позволяет понять, почему именно в Европе стало возможным появление опытной (экспериментальной) науки.

В.С. Степин отмечает, что возникновение экспериментальной (опытной) науки возможно только при наличии особого мировоззрения, т. е. системы наиболее общих представлений о мире (природе), человеке и месте человека в мире. Такое особое мировоззрение формируется в новоевропейской культуре.

Новое понимание природы

В античной культуре человек предстает как гармоничная часть мира (космоса). Природа для древнего грека не была обезличенным неодушевленным веществом, она представлялась живым организмом, в котором отдельные части (вещи) имеют свое назначение и функции, поэтому античному мыслителю была чужда идея экспериментирования с природой.

В средние века религия разводит человека и мир, рассматривает мир как нечто созданное для человека. Эта идея окончательно утверждается в Новое время, когда мир (природа) предстает как «*натура*», как нечто

неодушевленное, поэтому по отношению к ней эксперименты не только оправданны, но и необходимы.

Новое понимание человека и человеческой деятельности

В эпоху Ренессанса в культуре складывается отношение к человеческой деятельности как к ценности и источнику общественного богатства. Утверждается новая система гуманистических идей, связанная с концепцией человека как активно противостоящего природе в качестве мыслящего и деятельного начала.

Формированием новых смыслов категорий «пространство» и «время»

Внедрение в науку метода эксперимента требует определенной концепции пространства и времени. К примеру, физический эксперимент предполагает его принципиальную воспроизводимость в разных точках пространства и в разные моменты времени. Если бы такой воспроизводимости не существовало, то и физика как наука была бы невозможна. Это же касается и воспроизводимости экспериментов во времени. Если бы эксперимент, осуществленный в какой-либо момент времени, нельзя было принципиально повторить в другой момент времени, никакой опытной науки не существовало бы.

Но требование воспроизводимости эксперимента означает, что все временные и пространственные точки должны быть одинаковы в физическом смысле, т. е. в них законы природы должны действовать одинаковым образом. Иначе говоря, пространство и время здесь полагаются однородными. До Нового времени считалось, что различные пространственные места и различные моменты времени обладают разной природой, имеют разный смысл и значение.

Теоретическое естествознание, возникшее в эту историческую эпоху, завершило долгий процесс становления науки в собственном смысле этого слова. Превратившись в одну из важнейших ценностей цивилизации, наука сформировала внутренние механизмы порождения знаний, которые обеспечили ей систематические прорывы в новые предметные области. *Теоретическое естествознание* предстало в качестве *второй* (после становления математики) важнейшей вехи формирования науки в собственном смысле этого слова.

9. Формирование технических наук

При ответе на этот вопрос, желательно остановиться на двух подпунктах: (1) почему возникают технические науки, (2) отвечают ли технические науки критериям научного знания.

Почему возникают технические науки?

Раскрывая первый подпункт, следует вспомнить из вопроса 2, что существует интерналистское и экстерналистское объяснение возникновения науки. Это относится и к техническим наукам.

Интерналистское объяснение заключается в следующем. Долгое время наука и техника развивались «параллельно», хотя иногда известные ученые

(Евклид, Архимед и др.) одновременно были и изобретателями. Но в Новое время они постепенно начинают сближаться. С одной стороны, теоретическое естествознание развивается, начинает получать все более конкретные знания. Появляется возможность реализовать теоретические знания на практике, воссоздавая объекты природы. С другой стороны, в изобретательстве уже нельзя было ограничиться «природной» наблюдательностью, житейским опытом, необходимы были более глубокие, теоретические знания.

Экстерналистское объяснение позволяет понять, что начавшаяся индустриализация требовала не только теоретических объяснений законов природы, но и создания новых технологий. Технические науки вместе с техническим проектированием начиная с середины XIX столетия стали выступать связующим звеном между естественно-научными дисциплинами, с одной стороны, и производственными технологиями – с другой. Постепенно технические науки обретают статус специфической, самостоятельной научной деятельности.

Соответствие технических наук критериям научного знания

(1) У технических наук есть свой *предмет*, не являющийся предметом естественных или социально-гуманитарных наук. Таким предметом выступает *техника и технология как особая сфера искусственного, создаваемого человеком и существующего только благодаря его деятельности*.

(2) Технические науки, как и другие науки, пользуются теми же самыми научными (философскими, общенаучными и частнонаучными) методами познания, адаптированными к собственному предмету.

(3) Технические науки имеют ту же структуру, что и другие науки: эмпирический и теоретический уровни. Если первоначально технические науки опирались на естественно-научные теории, то постепенно они начинают создавать собственные технические теории (сначала эмпирические, а впоследствии и фундаментальные технические теории).

С развитием инженерной деятельности усложнялось научное техническое знание. В нем сформировались эмпирический и теоретический уровни; наряду с прикладными техническими теориями возникли фундаментальные. Их становление было стимулировано не только прогрессом естествознания, но прежде всего потребностями инженерной практики. Характерным примером в этом отношении может служить формирование *теории машин и механизмов*.

10. Возникновение социально-гуманитарных наук

При ответе на этот вопрос желательно пользоваться интерналистским и экстерналистским подходами. Кроме того, заметим, что этот вопрос хорошо изложен в работах И. Валлерстайна.

Интерналистский подход позволяет понять, что социально-гуманитарные науки вслед за естественными науками стали отпочковываться от философии и переходить на путь *эмпирических* исследований. Иными словами, сложившиеся умозрительные, философские концепции тех или иных проблем можно

было доказать или опровергнуть, только опираясь на конкретный, эмпирический материал. Напомним, что основоположник социологии О. Конт подчеркивал, что социология должна опираться строго на социальные факты.

Среди *социокультурных* факторов наибольшее значение имел принцип народного суверенитета и идея нормальности социальных (политических) изменений. Огромное влияние на этот процесс оказала Великая Французская революция.

Дело в том, что после Великой Французской революции окончательно утвердилась идея о том, что социальные изменения являются «нормальными» социальными явлениями, а главным субъектом истории являются народы (нации, национальные государства). Первая идея позволила определить *предмет* научных исследований – люди должны познать социальные процессы (изменения) и научиться управлять ими. Вторая идея обозначила *рамки исследований* – национальные государства.

Первой на рельсы науки перешла *история*, у которой сложились давние традиции и имелись глубокие предшественники. Новая историческая наука, во-первых, показывала, что исторический процесс есть бесконечный процесс социальных изменений, и, во-вторых, обосновывала право данного народа (нации) на суверенитет.

Историческая наука выражала необходимость нового, исторического сознания, т. е. нового мировоззрения. Вместе с тем она (историческая наука) была практически бесполезна для решения актуальных современных проблем социального управления. По этой причине на первый план выходят три новые науки – *экономика, политология (правоведение) и социология*.

Это связано с тем обстоятельством, что согласно утвердившейся в ту эпоху либеральной идеологии важнейшими и вместе с тем автономными сферами общества являются рынок, государство и гражданское общество. Считалось, что они живут по разным законам, и потому не следует их смешивать. Указанные три новые науки избрали предметом своих исследований как раз эти сферы.

Общим у всех четырех наук являлось то, что эмпирически можно было изучать только некоторые страны. К примеру, исторические документы сохранились только в нескольких странах, а статические экономические данные имелись только по ряду стран. К тому же они не давали практически никаких знаний о других странах. Эти недостатки дали о себе знать в период расширения колониальных империй.

Указанные науки оказались практически бесполезными в отношении других стран, поэтому складываются еще две социальные науки – *антропология и этнография*. Антропология стала изучать «примитивные» народы, т. е. народы, у которых не было современной технологии, собственной письменности и т. п., т. е. не являлись «современными». Поскольку существовали большие культурные различия между самими антропологами и изучаемыми ими народами, постольку наиболее эффективным методом исследования был

признан метод включенного наблюдения. Это привело к появлению этнографии. Считалось, что у этих народов не было своей «истории», поэтому этнографы считали своей задачей восстановление картины жизни местного населения до культурного контакта, и восстановив ее, считали, что так и было с незапамятных времен и до прихода колонистов.

Но среди колонизованных народов оказались не только «примитивные» народы, но «высокие» цивилизации – к примеру, Китай, Индия, Персия, Арабский мир. У них была и своя государственность, и своя письменность, и своя история, и т. п. Вместе с тем они кардинально отличались от Европы. К изучению этих «высоких» цивилизаций необходимо было подходить специфически.

Это привело к возникновению новой науки – *востоковедения (ориентализма)*. В отличие от «обычных» этнографов, востоковеды занимались главным образом не полевыми исследованиями, а «чтением текстов». Главная их задача заключалась в том, чтобы (1) доказать, что эти «высокие» цивилизации не являются «современными» и (2) выяснить, что именно в их сложных культурах мешает им стать «современными».

Возникновение социально-гуманитарных наук, отмечает В.С. Степин, завершало формирование науки как системы дисциплин, охватывающей все основные сферы мироздания: природу, общество и человеческий дух. Наука обрела привычные для нас черты универсальности, специализации и междисциплинарных связей

11. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различия

Этот вопрос очень хорошо изучен в современной философии науки, и потому аспиранты могут найти необходимый материал для ответа практически в любом учебнике по истории и философии науки.

Ответ на этот вопрос должен состоять из двух частей: сначала аспирант должен усвоить различия между эмпирическим и теоретическим уровнями, а потом остановиться на проблеме соотношения между ними.

Уровни научного знания, критерии их различия

В структуре научного знания принято выделять два уровня научного познания: эмпирический и теоретический. Они различаются по ряду критериев:

- во-первых, по *объекту*: объектом эмпирического познания выступают реально существующие, «естественные» предметы и процессы; объектом теоретического познания являются идеализированные объекты;

- во-вторых, по *предмету*: эмпирическое познание направлено на исследование *внешних* проявлений сущности объекта, а теоретическое познание направлено на постижение *сущности* объекта;

- в-третьих, по *методам*: эмпирическое познание базируется на непосредственном практическом взаимодействии исследователя с объектом, и

потому здесь преобладают методы эмпирического исследования, а в теоретическом познании ученый имеет дело с идеальными предметами и потому он пользуется преимущественно методами теоретического познания;

– в-четвертых, по *цели*: эмпирическое познание ставит целью получение и описание *эмпирических фактов* и *эмпирических обобщений (эмпирических законов)*, теоретическое познание ставит целью создание *теоретических законов и теорий*.

Таким образом, на уровне *эмпирического* исследования мы получаем знания об определенных событиях, выявляем свойства интересующих нас объектов или процессов, фиксируем отношения и, наконец, устанавливаем эмпирические закономерности. На уровне *теоретического* познания мы систематизируем и объясняем все множество данных эмпирического уровня и создаем теории.

Соотношение эмпирического и теоретического уровней познания

При освещении этой части вопроса аспирант должен использовать материалы вопросов 12 и 13. Кроме того, он должен понимать, что изучение проблемы соотношения эмпирического и теоретического уровней знания отнюдь – не ради праздного любопытства. Оно должно способствовать повышению эффективности научной деятельности. А для этого нужно понимать, какова логика научного исследования.

На первый взгляд всё выглядит просто: с помощью наблюдения и эксперимента ученый фиксирует эмпирические факты, потом устанавливает связи между ними, т. е. он выводит эмпирические законы, впоследствии из них выводит теоретические законы и создает теорию. Такой подход получил название *индуктивизма*. Но на самом деле всё не так просто.

Во-первых, даже сам сбор эмпирических фактов требует *предварительного теоретического* знания.

Во-вторых, всем ученым прекрасно известно, что путем простого обобщения эмпирических фактов и законов невозможно создать теоретические законы и теории.

К. Поппер выдвинул альтернативный подход, который он назвал *дедуктивизмом*. Согласно этому подходу, столкнувшись с определенной проблемой, ученый выдвигает «пробную теорию» (гипотезу), которая первоначально ничем не обоснована. Из нее выводятся эмпирические следствия, которые подвергаются эмпирической проверке. Выдержавшее проверку «вероятностное» знание становится «научным» знанием. Но и этот подход сталкивается с очень сложным вопросом о том, откуда же берутся эти «пробные теории», гипотезы.

В философии еще не сложилось единого подхода к решению проблемы соотношения эмпирического и теоретического уровней познания. Но, как можно было убедиться, сторонники как индуктивизма, так и дедуктивизма не подвергают сомнению посылку об эмпирическом и теоретическом уровнях по-

знания как неотъемлемых, необходимых элементах научного познания в целом. Таким образом, эмпирическое и теоретическое знания не исключают друг друга, не противоречат друг другу. Они представляют собой различные способы получения научного знания и вместе образуют научное знание в целом.

12. Структура эмпирического знания

Структурными компонентами эмпирического познания (формами эмпирического знания) являются факты и эмпирические обобщения (эмпирические законы).

Факт (лат. *factum* – сделанное, свершившееся) – достоверная информация о каком-либо объекте. Необходимо различать *объективный* факт и *научный* факт. Во-первых, объективным фактом является всё то, что имеет место в действительности, а научный факт представляет собой отражение объективного факта в человеческом сознании.

Во-вторых, отнюдь не любая достоверная информация приобретает характер научного факта. Упрощенно можно сказать, что научным фактом является такая достоверная информация, которая позволяет разрешать какие-либо научные проблемы и (или) обогащает научные знания. Это может быть, к примеру, фиксирование какого-то важного свойства объекта, обнаружение каких-то пока неизвестных науке явлений и т. п.

Эмпирические обобщения – система определенных научных фактов. Эмпирические обобщения могут приобрести форму *эмпирического (феноменологического) закона*. Эмпирические обобщения (законы) необходимо отличать от теоретических обобщений (законов). Первые не выходят за рамки эмпирического описания явлений, а вторые *объясняют* их сущность.

Со временем эмпирические обобщения (законы) могут стать основой для выдвижения гипотезы, создания теоретического закона и теории. К примеру, Авогадро открыл *эмпирический закон*, гласящий, что в равных объемах различных газов, взятых при одинаковых температуре и давлении, содержится одно и то же число молекул. Но *теоретически* это впоследствии объяснил Максвелл в своей теории электромагнитного поля.

Внешне эмпирические законы похожи на обобщения, которые мы делаем и в ненаучном в частности обыденном, познании. Вместе с тем они, конечно же, кардинально различаются. Во-первых, эмпирические законы проходят гораздо более последовательную, тщательную, всестороннюю проверку, вследствие чего они несравненно точнее. Во-вторых, переход от отдельных эмпирических фактов к обобщающим эмпирическим законам возможен только при использовании форм теоретического знания, чего, конечно же, не может быть в обыденном познании. В-третьих, эмпирические законы облекаются в строгие научные формулировки.

13. Структура теоретического знания

Структурными компонентами теоретического *познания* (формами теоретического *знания*) являются проблема, гипотеза, закон и теория.

Проблема (греч. *problema* – задача, задание) это то, что подлежит научному исследованию. Поставить научную проблему – значит задаться вопросом, почему те или иные получаемые в процессе научной деятельности результаты и данные не соответствуют существующим научным объяснениям.

Гипотеза (греч. *hypothesis* – основа, предположение) – предположение, которое нуждается в научном подтверждении. В этом смысле гипотеза представляет собой вероятностное знание. Гипотеза представляет собой разновидность умозаключения. Важно помнить, что пока гипотеза не опровергнута или не доказана, она является *вероятностным знанием*. С одной стороны, она является *знанием*.

Иными словами, мы должны сначала выдвинуть некоторое наиболее обоснованное предположение. По любой научной проблеме, как правило, есть одна, наиболее обоснованная, по мнению ученых, гипотеза и ряд менее обоснованных альтернатив. В своей научной деятельности ученые руководствуются основной гипотезой. Если она будет доказана, она перейдет в разряд законов или теорий. С другой стороны, она является *вероятностным знанием*. Другими словами, исследователь должен помнить, что гипотеза еще «окончательно» не подтверждена, следовательно, может оказаться и ложной.

Подтверждение гипотезы позволяет создать теоретический закон.

Закон – внутренняя существенная и устойчивая связь явлений. Отличительными чертами закона являются следующие: во-первых, объективность, т. е. закон выражает реальные отношения вещей; во-вторых, всеобщность, т. е. закон присущ всем без исключения процессам или отношениям данного класса и действует всегда и везде, где разворачиваются соответствующие процессы и условия; в-третьих, необходимость, т. е. закон действует с «железной необходимостью» в соответствующих условиях; в-четвертых, инвариантность (стабильность, устойчивость).

Аспиранту необходимо понять разницу между *теоретическими* и *эмпирическими* законами.

– Во-первых, эмпирические законы выводятся из *эмпирии* (действительности, опыта, практики), а теоретические законы создаются путем решения *теоретических проблем*.

– Во-вторых, эмпирические законы выражают существенные связи *реальных*, существующих в действительности объектов, а теоретические законы выражают существенные связи *идеализированных объектов*, или, как принято говорить в философии, эмпирические законы – это законы о *наблюдаемых* объектах, а теоретические законы – это законы о *ненаблюдаемых* объектах.

– В-третьих, эмпирические законы выражают *внешние* отношения и связи, а теоретические законы раскрывают их *сущность*. Говоря философ-

ским языком, отношения между эмпирическими и теоретическими законами аналогичны отношениям между явлением и сущностью.

– В-четвертых, эмпирические законы только *описывают* внешние связи и отношения, а теоретические законы *объясняют* их.

– В-пятых, эмпирические законы являются *неполными* (незавершенными), а теоретические законы носят *фундаментальный* характер, т. е. являются полными (завершенными). Дело в том, что, сколько фактов мы ни приводили бы, подтверждающих эмпирический закон, мы не можем быть уверенными в том, что не обнаружится факт, противоречащий ему.

– В-шестых, путем «простого» обобщения эмпирических законов нельзя создать теоретические законы (хотя они могут стать основой для выдвижения гипотез), а из теоретических законов можно вывести частные эмпирические законы.

Высшей формой теоретического знания является **теория**. Основу теории составляют законы. Наряду с ними в научную теорию входят также понятия, принципы (утверждения, постулаты, аксиомы).

Структуру научной теории можно легко проиллюстрировать на примере классической механики И. Ньютона. Как известно, ее основу составляют три закона механики, которые открыл Ньютон. Но эти законы нельзя понять, если не знать, какое содержание вкладывается в такие понятия, как «масса», «движение», «покой», «сила», «действие» и т.п. Кроме того, теория Ньютона базируется на таком принципе (постулате, аксиоме), как абсолютность пространства и времени.

14. Основания науки: идеалы и нормы научного исследования, научная картина мира, философские основания науки

Аспирант должен обратить внимание на то обстоятельство, что данный вопрос тесно связан с вопросами 16–19. Научной революцией (вопрос 16) называется перестройка оснований науки, а классический, неклассический и постнеклассический типы науки различаются именно по основаниям науки. Поэтому по данному вопросу важно усвоить сущность оснований науки. При этом для усвоения вопроса, а также при ответе на экзамене желательно использовать материалы вопросов 16–19.

Основания науки подробно и всесторонне освещены в работах В.С. Степина и его соавторов, а также в большинстве учебников по истории и философии науки.

Выделяют три блока оснований науки: (1) идеалы и нормы научного исследования, (2) научная картина мира, (3) философские основания науки.

Идеалы и нормы научного познания включают в себя (1) идеалы и нормы доказательности и обоснования знания; (2) идеалы и нормы объяснения и описания; (3) идеалы и нормы построения и организации знания.

В содержании идеалов и норм научного познания выделяют три уровня. Первый уровень образуют идеалы и нормы, которые присутствуют в науке во все времена. Это – инвариант, который конституирует науку, отличая ее от других форм познания (искусства, обыденного познания, религиозного и мифологического отражения мира и т. п.)». К примеру, во все времена ученые считали, что в науке выводы надо доказывать, что научное знание должно быть непротиворечивым, организованным и т. п. Вот эти качества, признаки науки и составляют первый уровень.

Но надо учитывать, что на каждом этапе исторического развития науки представления об этих идеалах и нормах меняются. Система таких установок выражает стиль мышления эпохи и образует второй уровень. К примеру, то, что сейчас принято называть доказательством, принципиально отличается от того, что считалось доказательством в античности.

На третьем уровне мы имеем дело с адаптацией этих норм и идеалов к конкретным наукам. К примеру, для естественных наук важнейшее значение имеет доказательство через эксперимент, а в математике или социально-гуманитарных науках эксперимент редко может быть использован как способ доказательства.

Научная картина мира (картина исследуемой реальности)

Научная картина мира отражает основные системные характеристики изучаемой реальности.

Научная картина мира выполняет важные функции. Во-первых, она «обеспечивает систематизацию знаний в рамках соответствующей науки»; во-вторых, одновременно она «функционирует и как исследовательская программа, которая целенаправляет постановку задач эмпирического и теоретического поиска и выбор средств их решения. Поэтому преобразование картины реальности означает изменение глубинной стратегии исследования и всегда представляет собой научную революцию».

Различают специальную научную картину мира и общую научную картину мира. Каждая наука имеет свою картину мира, т. е. свое видение мира. Она определяет предмет данной науки. Общенаучная картина мира интегрирует наиболее важные достижения естественных, гуманитарных и технических наук.

Философские основания науки состоят из двух подсистем: онтологической и эпистемологической. *Онтологическая* подсистема включает в себя категории, которые «служат матрицей для понимания и познания исследуемых объектов (понимания вещи, свойства, отношения, процесса, состояния, причинности, необходимости, случайности, пространства, времени и т. п.)». *Эпистемологическая* подсистема включает в себя категории, которые «характеризуют познавательные процедуры и их результат (понимание истины, метода, знания, объяснения, доказательства, теории, факта и т. п.)».

Философские основания науки выполняют две основные функции: 1) «эвристика научного поиска» и 2) «средство адаптации научных знаний к господствующим в культуре мировоззренческим установкам».

Эвристическая функция философских принципов и идей заключается в том, что они обычно целенаправляют перестройку нормативных структур науки и картин реальности, а затем применяются для обоснования полученных результатов – новых онтологий и новых представлений о методе».

Включение научного знания в культуру предполагает его философское обоснование. Как правило, в фундаментальных областях исследования развивающаяся наука имеет дело с объектами, еще не освоенными ни в производстве, ни в обыденном опыте. 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, а также идеалы и нормативные структуры науки 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.

15. Динамика науки как процесс порождения нового знания

Подробно и всесторонне этот вопрос излагается в работах В.С. Степина и его соавторов.

Научное познание представляет собой исторически развивающийся процесс, поэтому структура научного знания и процедуры его формирования должны рассматриваться как исторически изменяющиеся. Выделяют следующие исторические формы механизмов порождения знания, соответствующих различным стадиям развития науки:

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

Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины

Сложившиеся идеалы научного исследования и формирующаяся специальная научная картина мира целенаправляют эмпирические исследования. Здесь главным образом накапливаются эмпирические факты и выводятся эмпирические законы. При этом получаемые эмпирические факты помогают уточнить, развивать научную картину мира. Со временем новые эмпирические данные могут позволить увидеть противоречия в существующей научной картине мира и потребовать ее перестройки. Одновременно создаются также некоторые *идеальные объекты* (теоретические конструкторы, понятия). Но при этом важно иметь в виду, что идеальные объекты, которые в этот период используются в науке (преднауке), создаются путем *абстрагирования* из практики.

Формирование первичных теоретических моделей и законов

На этом этапе, говорит В.С. Степин, объяснение и предсказание эмпирических фактов осуществляются уже не непосредственно на основе картины мира, а через применение создаваемых теоретических схем и связанных с ними выражений теоретических законов, которые служат опосредующим звеном между картиной мира и опытом. В развитой науке теоретические схемы вначале создаются как гипотетические модели, а затем обосновываются опытом.

Классический и неклассический принципы формирования теории

На третьем этапе на основе *частных теоретических схем и частных законов* складываются *развитые теории*. Различают классический и неклассический варианты построения теории. В *классической науке развитые теории* создавались путем последовательного обобщения и синтеза частных теоретических схем и законов. В *современной науке* построение теории начинается с формирования ее математического аппарата, а адекватная теоретическая схема, обеспечивающая его интерпретацию, создается уже после построения этого аппарата.

Таким образом, процесс формирования теоретического знания, как отмечает В.С. Степин, осуществляется на различных стадиях эволюции науки различными способами и методами, но *каждая новая ситуация теоретического поиска не просто устраняет ранее сложившиеся приемы и операции формирования теории, а включает их в более сложную систему приемов и методов.*

16. Научные революции: сущность (научная революция как перестройка оснований науки); типология (внутридисциплинарные механизмы научных революций; междисциплинарные взаимодействия и «парадигмальные прививки» как фактор революционных преобразований в науке)

Уже сама формулировка вопроса подсказывает, на каких пунктах необходимо сфокусировать внимание: сначала необходимо дать определение научной революции, потом проанализировать типологии научных революций.

Понятие научной революции. *Научной революцией* называется перестройка оснований науки (здесь необходимо вспомнить содержание вопроса 14).

Типология научных революций. Научные революции можно типологизировать по двум основным критериям: по механизму и по охвату, масштабу.

По *механизму* осуществления научные революции подразделяются на два типа: *внутридисциплинарные* и *междисциплинарные*.

Перестройка оснований научной дисциплины в результате ее *внутреннего* развития обычно начинается с накопления фактов, которые не находят объяснения в рамках ранее сложившейся картины мира. Такие факты выражают характеристики новых типов объектов, которые наука втягивает в орбиту исследования в процессе решения специальных эмпирических и теоре-

тических задач. К обнаружению указанных объектов может привести совершенствование средств и методов исследования (например, появление новых приборов, аппаратуры, приемов наблюдения, новых математических средств и т. д.). В системе новых фактов могут быть не только аномалии, не получающие своего теоретического объяснения, но и факты, приводящие к парадоксам при попытках их теоретической ассимиляции. Примером первого типа научных революций может служить становление теории относительности и квантовой механики.

Суть второго варианта научной революции (за счет *междисциплинарных* связей, «*парадигмальной прививки*») заключается в том, что преобразование оснований науки осуществляется за счет переноса парадигмальных установок и принципов из других дисциплин, что заставляет исследователей по-новому оценить еще не объясненные факты. Обычно в качестве парадигмальных принципов, «прививаемых» в другие науки, выступают компоненты оснований лидирующей науки. Внедряясь в новую отрасль исследования, парадигмальные принципы науки затем как бы притачиваются к специфике новой области, превращаясь в картину реальности соответствующей дисциплины, и в новые для нее нормативы исследования.

Парадигмальные принципы, модифицированные и развитые применительно к специфике объектов некоторой дисциплины, затем могут оказать обратное воздействие на те науки, из которых они были первоначально заимствованы.

На современном этапе развития научного знания в связи с усиливающимися процессами взаимодействия наук способы перестройки оснований за счет «прививки» парадигмальных установок из одной науки в другие все активнее начинают влиять на внутридисциплинарные механизмы интенсивного роста знаний и даже управлять этими механизмами.

По *охвату, масштабу* научные революции можно разделить также на два типа: локальные и глобальные. *Локальные революции* – смена оснований в рамках *отдельных* наук; *глобальные революции* – смена оснований *науки вообще*. Выделяют четыре глобальных научных революций. *Первая глобальная научная революция* XVII в. привела к созданию *классического естествознания*. *Вторая глобальная научная революция* произошла в конце XVIII – первой половине XIX в.

Здесь происходит переход к новому состоянию естествознания – *дисциплинарно организованной науке*. Первая и вторая глобальные революции в естествознании протекали как формирование и развитие *классической науки* и ее стиля мышления. *Третья глобальная научная революция* была связана с преобразованием этого стиля и становлением нового, *неклассического естествознания*. Она охватывает период с конца XIX до середины XX столетия. Наряду с изменением основ науки изменяются и место и функции науки в общественной жизни. В современную эпоху происходит *четвертая глобальная научная революция*, в ходе которой рождается новая, *постнеклассическая наука*.

В следующих вопросах подробно рассматриваются особенности классической, неклассической и постнеклассической науки. Поэтому при ответе на данный вопрос желательно пользоваться материалом из следующих вопросов.

17. Особенности классической науки

Классическая наука складывается в XVII–XIX вв. Она имеет следующие отличительные черты.

В ней господствует *механическая картина мира*. Мир предстает как объективно существующая механическая совокупность неизменных тел; взаимосвязи и взаимодействия между ними также носят механический характер. Основными объектами познания выступают «малые системы», т. е. вещи, понимаемые как относительно неизменные, причем эти малые системы понимаются как «механические устройства», вследствие чего познание малых систем сводилось к совокупности знаний о ее частях. Считается, что эти объекты существуют в рамках абсолютного пространства и абсолютного времени.

В соответствии с этой картиной мира складываются и специфические *идеалы и нормы научного познания*. Главными требованиями являются объективность и эмпирическая проверяемость научных выводов и положений, а целью научного исследования считается выявление (обнаружение) истины, причем, считается, что *объективная истина* одна, следовательно, и *научная истина* также одна. Утверждается, что человек способен и должен объективно, ценностно, нейтрально смотреть на объективный мир и познавать его. Эти идеалы и нормы научного познания считаются универсальными и неизменными. (Более подробно об идеалах и нормах классической науки рассказывалось по первому вопросу).

Философскими основаниями классической науки выступали представления о познании как наблюдении и экспериментировании с объектами природы, которые раскрывают тайны своего бытия познающему разуму.

Наиболее ярко эти особенности проявились в классической механике И. Ньютона.

18. Особенности неклассической науки

Неклассическая наука формируется в конце XIX – первой половине XX в. и имеет ряд особенностей.

Постепенно утверждается *динамическая*, а потом и *квантово-релятивистская* картина мира. Начало ему положили новые научные открытия: становление релятивистской и квантовой теории в физике, концепция нестационарной Вселенной в космологии, становление генетики в биологии, возникновение кибернетики и т. п. В них мир предстает как *сложная динамическая система*. Объектом научного познания становятся «сложные саморегулирующиеся системы», которые уже нельзя рассматривать как механиче-

скую совокупность составляющих их частей. Утверждается реляционная концепция пространства и времени.

Складываются и новые *идеалы и нормы научного познания*. В частности, допускается плюрализм научных истин и различных научных объяснений. Кроме того, утверждается положение о том, что исследователь не может быть «абсолютно объективным», поскольку его исследования зависят от используемых им методов и средств. Невозможность науки в классическом смысле слова некоторые ученые объясняли так: «Ученый задает природе вопросы и сам же на них отвечает».

Среди новых *философских оснований науки* наиболее важным является новое понимание роли субъекта познания. В частности, субъект познания (исследователь) рассматривается не как дистанцированный от изучаемого мира, а как находящийся внутри него, детерминированный им. Кроме того, в сложных саморегулирующихся системах важную роль играет случайность, что заставляет пересмотреть представления о необходимости и случайности, о причинности и т. п.

Наиболее ярко эти особенности проявились в квантовой физике.

19. Особенности постнеклассической науки

Постнеклассическая наука начинает формироваться во второй половине XX в.

Ведущей *научной картиной мира* становится принцип *глобального (универсального) эволюционизма*. Идеи эволюционизма и историзма первоначально были признаны как обязательные принципы познания в социально-гуманитарных науках. Постепенно они получают признание и в естественных науках: эволюционная теория Дарвина в биологии, теория «Большого взрыва» в физике и т. п. Этот принцип исходит из универсальности процессов эволюции во Вселенной. Универсальный эволюционизм характеризуется соединением идеи эволюции с идеями системного подхода.

Объектом научного исследования становятся сложные, исторически развивающиеся (эволюционирующие) системы. Они еще сложнее, чем саморегулирующиеся. Историческая эволюция представляет собой переход от одних сложных саморегулирующихся объектов к другим, который осуществляется путем прохождения через состояния неустойчивости (точки бифуркации), и в эти моменты небольшие случайные воздействия могут привести к появлению новых структур.

В этой связи меняются и *идеалы и нормы научного познания*. В частности, все большее распространение получает метод исторической реконструкции. Пересматривается и принцип объективности. Дело заключается в том, что заметное место среди исторически развивающихся систем занимают «человеко-размерные» объекты, такие, как медико-биологические объекты, объекты

экологии, биотехнологии, биосферы в целом, информационные комплексы и системы искусственного интеллекта. Их изучение уже непосредственно затрагивает гуманистические ценности, с ними уже нельзя свободно экспериментировать.

В силу сказанного изменяются и *философские основания науки*. В частности, «научное познание начинает рассматриваться в контексте социальных условий его бытия и его социальных последствий как особая часть жизни, детерминируемая на каждом этапе своего развития общим состоянием культуры данной исторической эпохи, ее ценностями и мировоззренческими установками». Кроме того, переосмысливается содержание категорий «теория», «метод», «факт», «объяснения» и т. п.

В онтологической подсистеме «возникают новые понимания категории пространства и времени (учет исторического времени системы, иерархия пространственно-временных форм), категории возможности и действительности (идея множества потенциально возможных линий развития в точках бифуркации), категории детерминации (предшествующая история определяет избирательное реагирование системы на внешние воздействия) и др.».

Наиболее ярко эти особенности проявляются в синергетике.

20. Наука как социальный институт

При освещении данного вопроса необходимо остановиться на трех подпунктах:

- (1) что означает превращение науки в социальный институт?
- (2) место науки как социального института в системе социальных институтов;
- (3) историческое развитие форм институциональных форм научной деятельности.

Превращение науки в социальный институт

Наука превращается в социальный институт только в Новое время. Превращение науки в социальный институт означает, что научная деятельность, т.е. процесс производства научных знаний, приобретает *организованный, упорядоченный и систематический* характер. *Организованность* означает, что ученые объединяются в различные научные коллективы. Этот аспект подчеркивает то обстоятельство, что производство научных знаний носит коллективный характер. *Упорядоченность* означает, что научные коллективы взаимосвязаны друг с другом и действуют в соответствии с определенными нормативными требованиями. *Систематический* характер означает, что если раньше ученые занимались наукой лишь спорадически или «в свободное от основной работы время», то теперь производство научных знаний приобретает профессиональный характер.

Наука в системе социальных институтов: наука и образование, наука и экономика, наука и власть (государство), наука и духовная культура

Наука как социальный институт начинает занимать определенное место в обществе, т. е. системе институтов. И здесь возникает вопрос о месте науки в системе социальных институтов.

Например, власть (государство) не регулирует спорадическую науку, но она не может не регулировать науку как институт. Возникает вопрос, как это должно быть сделано. С одной стороны, государство не может вмешиваться в производство научного знания (например, указывать ученым, чем они должны заниматься, какие открытия они должны сделать, и т. п.). Но, с другой стороны, государство финансирует науку (оно в этом заинтересовано) и поэтому не может не регулировать науку. Как это может быть сделано?

Аналогичные вопросы возникают по поводу отношения науки с другими социальными институтами.

Историческое развитие форм институциональных форм научной деятельности

Здесь необходимо остановиться на историческом развитии научных сообществ и способов трансляции научного знания. Эти проблемы хорошо освещены в работах В.С. Степина и его соавторов.

С увеличением объема и разнообразия научных знаний, углублением дифференциации видов исследовательской деятельности и усложнением их взаимосвязей происходят и изменения институциональных форм научного познания. Прежде всего, изменяются типы научных сообществ и способы трансляции научного знания.

Эпоха додисциплинарной науки

В эту эпоху складывается первый тип научного сообщества, получивший название «Республики ученых», а главными формами трансляции научного знания выступают книга и переписка между учеными.

Эпоха дисциплинарно организованной науки

Но по мере накопления объема научной информации потребовалось изменение способов трансляции знания и объединения ученых. «Республика ученых» заменяется множеством *национальных дисциплинарно ориентированных сообществ*. В отличие от «Республики ученых», где складывались неформальные отношения между учеными, такие сообщества были формально организованы, в них обязательно были предусмотрены еженедельные заседания, наличие уставов, определяющих жизнедеятельность данных учреждений и, т. д. Это, прежде всего – *академические учреждения, ассоциации ученых, научные общества* (физическое, химическое, биологическое и т. п.).

Внутренняя коммуникация в этих сообществах протекает значительно интенсивнее, чем внешняя. Коммуникации между исследователями осуществляются уже на национальном языке (а не на латыни), и в ней сочетаются как личные коммуникации, так и обмен результатами исследований благодаря публикации отдельных сообщений в журналах.

Новые формы организации науки порождали и новые формы научных коммуникаций. Место частных писем, выступающих как научное сообщение, занимает *статья* в научном журнале. К середине XIX столетия статья обрела те функции, в которых она предстает в современном научном сообществе: с одной стороны, она выступает как форма трансляции знания, предполагая преемственную связь с предшествующим знанием, поскольку ее написание предполагает указание на источники (институт ссылок), с другой – является заявкой на новое знание.

Появление статьи как новой формы закрепления и трансляции знаний было неразрывно связано с организацией и выпуском периодических *научных журналов*. Первоначально они выполняли особую функцию объединения исследователей, стремясь показать, что и кем делается. Но затем наряду с обзорами стали публиковать сведения о новом знании, и это постепенно стало их главной функцией. Научные журналы становились своеобразными центрами кристаллизации новых типов научных сообществ, возникающих рядом с традиционными объединениями ученых.

Эпоха междисциплинарной науки

В современных условиях возникают новые междисциплинарные сообщества ученых.

Возникают и новые способы трансляции научного знания – новые информационные технологии. Они в значительной степени меняют особенности трансляции научного знания: интенсивно растет объем информации; претерпевают важные изменения и способы коммуникации между учеными (виртуальные конференции, мгновенный доступ к информации, мгновенная передача новых знаний); расширяется круг участвующих в обсуждении проблемы ученых; возникают электронные научные журналы и учебники и т. п.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Часть 1

Общие проблемы философии науки

Методические рекомендации

Для аспирантов всех специальностей
и направлений подготовки

Кочесоков Роберт Хажисмелович

Нальчик, «Каб.-Балк. ун-т», 2022

Редактор: *Т.П. Ханиева*

Компьютерная верстка *Н.И. Золотаревой*

Корректор: *Л.А. Скачкова*

В печать 17.03.2022. Формат 60х84 ¹/₁₆.

1,86 усл.п.л. 1,5 уч.-изд.л. Тираж 50 экз.

Кабардино-Балкарский государственный университет.
360004, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173