

А. И. Иваненко

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Учебно-методическое пособие

**Санкт-Петербург
2026**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»**
Высшая школа технологии и энергетики

А. И. Иваненко

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Учебно-методическое пособие

Утверждено Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД

Санкт-Петербург
2026

УДК 1:001.5(075)

ББК 87я7

И185

Рецензенты:

кандидат философских наук, доцент кафедры философии религии
и религиоведения Санкт-Петербургского государственного университета

Г. Е. Боков;

кандидат философских наук, доцент кафедры истории и философии
Высшей школы технологии и энергетики Санкт-Петербургского
государственного университета промышленных технологий и дизайна

А. М. Положенцев

Иваненко, А. И.

И185 История и философия науки: учебно-методическое пособие /
А. И. Иваненко. — СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2026. — 47 с.

Учебно-методическое пособие соответствует программам и учебным
планам дисциплины «История и философия науки» для аспирантов и
соискателей ученой степени кандидата наук, обучающихся по всем
направлениям подготовки. Пособие предназначено для проведения семинарских
занятий у аспирантов всех форм обучения.

УДК 1:001.5(075)

ББК 87я7

© ВШТЭ СПбГУПТД, 2026

© Иваненко А. И., 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
Тема 1. Наука как объект философского исследования.....	5
Тема 2. Генезис науки.....	13
Тема 3. Научная революция и классическая наука.....	20
Тема 4. Современная ситуация в науке.....	27
Тема 5. Многообразие науки: философские аспекты.....	34
ВОПРОСЫ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	46

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с рабочей программой и учебным планом дисциплины «История и философия науки» для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук по направлениям обучения, охватывающим технические, химические и экономические специальности в Высшей школе технологии и энергетики СПбГУПТД.

Учебный курс дисциплины разбит на пять блоков: «Наука как объект философского исследования», «Генезис науки», «Научная революция и классическая наука», «Современная ситуация в науке» и «Многообразие науки: философские аспекты». В пособии уделяется большое внимание тому, чтобы аспирант или соискатель имел целостное представление о феномене науки, о его границах и критериях. В последних разделах раскрываются современные проблемы методического и этического порядка, с которыми неизбежно сталкивается каждый исследователь.

Пособие построено по тематическому принципу. В каждой теме выделены ключевые вопросы, к которым даны подробные методические рекомендации, предложена основная и дополнительная литература, приведены актуальные формулировки экзаменационных вопросов. В приложении указаны конкретные требования, предъявляемые к рефератам по курсу дисциплины.

Тема 1. НАУКА КАК ОБЪЕКТ ФИЛОСОФСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- 1.1. Философия науки: её предмет и основные характеристики.
- 1.2. Эволюция подходов к анализу понятия науки.
- 1.3. Наука и вненаучные формы знания.
- 1.4. Функции науки.
- 1.5. Сциентизм и антисциентизм.
- 1.6. Проблема классификации наук.
- 1.7. Научный метод и научная истина.

Первый вопрос (1.1). Предметом философии науки является сам феномен науки.

Если философию можно определить как *особую форму познания, исследующую отношение человека и мира*, то наука будет прямо затрагивать это отношение. Это отношение можно подразделить на два основных вида: *практико-преобразовательное* и *пассивно-созерцательное*. Труд, бытовая и инженерная деятельность являются формами практико-преобразовательного отношения человека к миру. Акцент на этих формах приводил философов к мысли, что человек – это *HomoFaber*: существо, которое изготавливает орудия. Гораздо более распространено закрепленное в современной науке представление, что человек – это *Homo Sapiens*: разумное, мыслящее существо, способное в своем сознании воссоздать как целый мир, так и отдельные его фрагменты. Наука на данном историческом этапе представляет собой *основную форму пассивно-созерцательного отношения человека и мира*. Основную, но не единственную.

Философия науки ставит общеполитические вопросы применительно к понятию науки: о смысле и сущности науки, о ее происхождении и о ее целях. К специфическим вопросам философии науки можно отнести проблемы демаркации (пределы науки) и этики.

Характеристики философии науки совпадают с характеристиками философии в целом. Они обе универсальны и дискуссионны, то есть подразумевает широкий вариант ответов на поставленные вопросы и внимательное отношение к альтернативным подходам.

Например, науку в самом широком смысле можно рассмотреть как основную форму пассивно-созерцательного отношения человека и мира. Однако здесь сразу же возникают вопросы сущностного (философского) плана. Когда наука стала основной формой? Каково отношение науки к практико-преобразовательным формам отношения человека и мира? Что отличает науку от других форм пассивно-созерцательного отношения?

Раскрытию этих вопросов и посвящен курс истории и философии науки.

Второй вопрос (1.2). Эволюция подходов к анализу понятия науки может быть продемонстрирована через обращение к анализу языковых форм, с помощью которых феномен науки находит свое выражение.

Русское слово «наука» имеет славянское происхождение, и оно родственно слову «навык». Так называется способность совершать полезное действие в результате многократного повторения. Однако между навыком и наукой есть и существенные различия. Все люди в той или иной степени обладают навыками, но наука – это весьма обособленная сфера человеческой деятельности.

Более того, субъектами науки являются ученые, то есть люди, которые чему-то научены, однако не все обученные и наученные являются учеными. Предельной противоположностью ученого является неуч, но между этими полюсами существуют и переходные формы. Студент находится в процессе получения знаний, но, даже завершив обучение, не может считаться ученым. Студенческие работы носят квалификационный, а не научный характер, хотя иногда студенты могут вовлекаться в научную деятельность в составе исследовательской команды. Знания ученику в рамках современной начальной и средней школы передают учителя, но и они не могут быть названы учеными в современном значении слова. Также профессиональные работники, служащие и спортсмены, безусловно, учатся и приобретают полезные навыки, но учеными не становятся.

Ученые в современном понимании – это те, которые ведут научную деятельность, пишут научные работы, имеют ученое звание и ученую степень. Очевидно, что в этом контексте мы имеем дело с весьма узким понятием науки, сущностной стороной которой будет исследовательская деятельность, связанная с получением и накоплением нового знания в рамках специализированных профессиональных сообществ. Причем здесь следует отметить, что новизна знания должна иметь не субъективный, а интерсубъективный характер, то есть признаваться и другими участниками научного сообщества. Но такое представление о науке характеризует лишь классический период ее развития, который начался со времени научной революции XVII в.

Однако неверно было бы утверждать, что наука сводится только к своей классической форме. Обращение к языкам других народов позволяет пролить свет на этапы эволюции науки. Так, в немецком языке «наука» звучит как *wissenschaft*, где первая часть слова означает «знание» (*wissen*), а вторая – «стержень» или «ствол» (*schaft*). Таким образом, слово «наука» можно перевести с немецкого как «систематизированное знание». Это представление характерно для ранних стадий развития науки, когда ученые могли не иметь ученых званий или степеней, но писали обширные трактаты, посвященные какой-либо определенной теме. Накопленные таким образом знания могли передаваться от одного поколения к другому. При этом содержание знания может не учитываться.

Например, в древние времена астрология вполне могла восприниматься как наука, поскольку она содержала определенные сведения о космических объектах, которые сдержались в специализированной литературе, однако ныне астрология наукой не считается, так как она лишена исследовательской деятельности,

связанной с получением нового знания – сведения астрологов о небесном мире ограничиваются двенадцатью зодиакальными созвездиями.

Эволюция понятия «наука» шла от аморфного накопления знаний до специализированных исследований в рамках профессиональных сообществ. Более подробно этот процесс будет освещен в разделе «Генезис науки».

Третий вопрос (1.3). Тема эволюции науки тесно связана с проблемой вненаучного знания, поскольку эволюция – это не только переход с одного уровня на другой, но также и переход от однообразия к многообразию.

В основе науки лежит понятие знания, однако знание не сводится исключительно к научной форме. Появлению даже самых ранних и простейших разновидностей науки предшествовало обыденное сознание, также именуемое здравым смыслом. Прежде чем начать специализированное и профессиональное изучение животных в рамках биологии, у людей уже были представления о животных и их обобщенные характеристики, которые могли выражаться в сказках, пословицах и поговорках.

Обыденное сознание носит принципиально практико-ориентированный характер, и оно лишено как специализированного, так и профессионального характера. Оно носит донаучный характер, однако было бы неверным утверждение, что обыденное сознание полностью преодолевается и замещается наукой. Наличие профессиональных поваров и педагогов не отменяет того факта, что процесс приготовления пищи и воспитания детей может иметь частный и неспециализированный характер, который руководствуется не столько сменяющимися друг друга научными теориями, сколько здравым смыслом.

Искусство также претендует на сообщение человеку знания об окружающем мире. Подобно обыденному сознанию, оно может иметь практико-ориентированный характер, поскольку связано с творчеством, однако в отличие от него искусство носит более специализированный и отчасти профессиональный характер. Впрочем, между ними существует пограничная зона, именуемая хобби. В отличие от науки, искусство опирается не на умозрительные конструкции вроде концепций, гипотез и теорий, а на художественные образы, которые несут в себе эмоциональный аспект и тесно связаны с авторской позицией. В области архитектуры искусство граничит с инженерной деятельностью, а литература может быть как художественной, так и научной.

Религия некоторое время конкурировала с наукой за право объяснить устройство мира. Между этими двумя областями знания есть «серая зона» теологии, которая с 2021 года вошла в перечень научных специальностей России. Однако в период научной революции XVII века все же произошло размежевание двух сфер знания. Если наука занимается объяснением реально существующего мира, то религия номинально обеспечивает связь (*religio*) человека со сверхъестественным миром. Религия в меньшей степени ориентирована на поиск нового знания и носит преимущественно консервативный характер, подчеркивая, что морально-этические нормы мало меняются со временем.

Выделяя вненаучные формы знания, стоит отметить подвижность их

границ. Смесь обыденного сознания с религией можно назвать суеверием, совмещение искусства и науки порождает феномен академии художеств, религиозное искусство свидетельствует о тесном взаимодействии религии и искусства.

Кроме того, характеризуя науку как форму пассивно-созерцательного отношения к миру, нельзя не упомянуть факты научной деятельности и научных трудов. Однако они носят вспомогательный и вторичный характер. Задача науки не преобразовывать мир, а понимать его. В сфере науки присутствует такое понятие как «лаборатория» (от латинского слова *labor* – труд), однако лабораторию принято отличать от фабрики. Научная деятельность в рамках лабораторий руководствуется созерцательным отношением к миру.

Четвертый вопрос (1.4). Функции науки раскрывают ее востребованность как со стороны отдельных людей, так и со стороны общества в целом.

Ученым заниматься наукой прежде всего интересно. Она удовлетворяет естественной человеческой потребности в познании окружающего мира. Это можно обозначить как *познавательную функцию* науки. Отчасти этот интерес носит иррациональный характер, так как не все научные знания могут быть использованы на практике.

В то же время наука существует не только как хобби, но и как социальный институт, в рамках которого ученые занимаются профессиональной деятельностью. Иными словами, общество финансирует научную деятельность, а получение научных знаний в рамках школьного образования носит обязательный характер. Таким образом, помимо познавательной можно выделить еще и *образовательную функцию*. Наука дисциплинирует и позволяет осознать устойчивые отношения, существующие во внешнем мире. Образование неразрывно связано с воспитанием и просвещением.

Пожалуй, наиболее востребованной функцией науки является *прогностическая*. Отчасти она связана с познавательной, но полностью с ней не совпадает. Людей интересует не только то, как устроен мир, но и что им стоит ожидать в будущем. Нередко это связано с вопросом выживания. Опасные эпидемии, стихийные бедствия, техногенные аварии требуют максимально точного прогноза, основанного на анализе аналогичных событий, произошедших в прошлом. Греческие философы эпикурейской школы полагали, что наука возникла из страха перед природой.

Анализируя историческую востребованность науки, можно отметить тот факт, что она дает конкурентное преимущество тем обществам, которые ее культивируют. Еще на заре научной революции XVII века британский философ Фрэнсис Бэкон заявил, что «Знание – сила». Сложно не усмотреть связь между развитием британской науки и британской колониальной экспансией в эпоху Нового времени. Эта связь была опосредована технологиями. Таким образом, наука выполняет *модернизационную функцию*, то есть предполагается, что она способствует модернизации: развитию, прогрессу и процветанию.

Пятый вопрос (1.5). Преимущества науки долгое время казались неоспоримыми и даже сформировали такую мировоззренческую позицию как *сциентизм* (от английского слова *science* – наука), согласно которой наука является единственно верной формой знания, а все социальные проблемы могут быть решены посредством науки. Целый ряд философских учений XIX–XX вв., таких как позитивизм и марксизм, исходили из принципа сциентизма.

Однако уже в романтической литературе XIX века обозначились противоположные тенденции, связанные с критикой науки. Ярким образом «безумного ученого» стал персонаж Виктор Франкенштейн, который из-за личных амбиций и маниакальной любознательности создал монстра. Подобную мировоззренческую позицию, противоположную сциентизму и указывающую на негативные последствия развития науки, стали называть *антисциентизм*.

В философии XX века принципы антисциентизма оказались близки экзистенциализму. С позиций этого направления мысли научные открытия не приблизили человека к решению «экзистенциальных» проблем о жизни и смерти. Даже продлив жизнь человека, медицина не избавляет его от факта смертности. Накопленные наукой неисчислимы знания становятся малоадаптивными для индивидуального сознания. Вместо избавления страха перед природой ученые нередко пугают общественность прогнозами будущих катастроф глобального порядка.

К числу основных аргументов антисциентизма также относят экологические проблемы, ставшие прямым следствием научно-технического прогресса. Кроме того, оружие массового поражения, способное уничтожить жизнь на планете Земля, также является продуктом деятельности ученых.

Экспериментальная деятельность вызывает особые споры морально-этического порядка тогда, когда речь идет об экспериментах над человеком. Негативный образ фашизма был сформирован отчасти из-за антигуманных опытов над людьми, которые производились в рамках нацистской науки.

Сторонники антисциентизма отмечают, что некоторые наркотики были изначально созданы как лекарственные средства и даже рекомендовались врачами, но впоследствии выявилось их разрушительное воздействие на организм.

Впрочем, говорить о господстве антисциентистских воззрений не приходится. Люди по-прежнему доверяют ученым, а альтернативная научной картина мира не существует. Обыденное сознание, искусство и даже религия активно заимствует черты, образы и методы науки. Например, бытовая практика не может игнорировать научно обоснованные санитарные нормы, описание внутреннего мира персонажей неизбежно учитывает данные психологии, а религия в трактовке священных текстов активно пользуется методологией гуманитарных наук.

Создаваемые наукой проблемы, с точки зрения сциентистов, носят временный характер и способны решаться с помощью самой науки. Так, экологический кризис XX века привел к появлению такой науки, как инженерная экология, которая изучает степень загрязненности окружающей среды

бытовыми и промышленными отходами, а также пути минимизации этого загрязнения. Научный анализ возможных последствий применения оружия массового поражения привел к продолжительному мораторию на его использование.

Шестой вопрос (1.6). Проблема классификации наук следует из их неоднородности. Постулируем, что наука – это основная форма пассивно-созерцательного отношения человека и мира, которая имеет профессиональный характер, подчинена задачам познания мира и модернизации общества. Но правомерно ли, в таком случае, противопоставлять человека миру? Разве человек не является частью мира или разве у него нет внутреннего мира?

В философии отношение человека и мира также можно обозначить как субъект-объектное противоречие. Оно оформило начальную классификацию наук на естественные и гуманитарные в рамках Баденской школы неокантианства в конце XIX века. *Естественные науки* (физика, химия, биология) изучают природу и выявляют общие («генерализующие») закономерности, тогда как *гуманитарные науки* (история, философия, филология) обращены к сфере человеческого духа и его проекций, поэтому здесь важны индивидуализирующие описания исторических личностей и эпох.

Впоследствии из гуманитарных наук выделили *общественные науки* (*экономика*), которые хотя и были связаны с проекциями человеческого духа, но в большей степени подчинялись общенаучным методам измерения и выявления общих закономерностей. Впрочем, на современном этапе существует тенденция объединять общественные и гуманитарные науки в единый социально-гуманитарный комплекс, потому что история рассматривается и как гуманитарная, и как общественная наука.

В настоящее время наряду с естественными и гуманитарными науками выделяют *технические науки*. Они занимают промежуточное положение, так как изучаемые ими технические системы состоят из природных компонентов и функционируют в естественной среде, но при этом они являются продуктом деятельности человеческого гения. Значительную роль в технических науках играет математический расчет.

Тройственное деление наук на естественные, гуманитарные и технические имеет основание по предмету исследования, но оно не исчерпывает всей области науки, так как вне рассмотрения оказываются математические науки. Кроме того, близки к техническим, но отдельно выделяются *медицинские и сельскохозяйственные науки*, которые носят прикладной и междисциплинарный характер.

Иногда при классификации наук выделяют эталонные виды, которые обозначают как *точные или фундаментальные*. Обычно к точным и фундаментальным исследованиям относят физико-математический комплекс наук. Однако здесь присутствует относительный критерий, так как точность является общенаучной характеристикой. При этом гуманитарные исследования могут претендовать на фундаментальность, хотя их редко так классифицируют.

Седьмой вопрос (1.7). Научный метод и научная истина являются сущностными компонентами науки. Французский философ XVII века Рене Декарт определял истину как «ясное и отчетливое представление».

Если науку можно определить как форму пассивно-созерцательного отношения человека и мира, то *истина* будет являться результатом этой познавательной деятельности. В процессе созерцания окружающего мира могут возникать ситуации непонимания, которые в рамках науки формулируются как проблемы, задающие научный поиск.

В философии принято различать *абсолютную и относительную истину*. Абсолютная истина как совершенно ясное и отчетливое представление о мире является недостижимым пределом развития науки. Достигнув абсолютной истины, наука прекратила бы свое существование, так как дальнейшие исследования потеряли бы всякий смысл. Кроме того, абсолютная истина недостижима ввиду противоречия между бесконечностью мира и конечностью человеческого сознания.

Наука имеет дело лишь с относительной истиной, критерием которой является консенсус научного сообщества. Такая концепция также называется конвенциональной, то есть основанной на соглашении. Ярким примером *конвенциональной концепции* истины является решение вопроса о количестве планет в солнечной системе. Согласно решениям Международного астрономического союза от 2006 года в Солнечной системе только восемь планет, и это можно назвать научной истиной.

Помимо конвенциональной, в философии науки еще выделяют ряд концепций, которые могут рассматриваться и как дополнительные критерии истины. Прежде всего, научная истина должна быть *корреспондентской*, то есть она должна сообщать представление о реальном положении вещей, а не быть чистым умозрением. Кроме того, истина должна быть *когерентной*, то есть логически последовательной и непротиворечивой. Далее, истина должна быть *прагматичной*, то есть предполагать потенциальную пользу для человека и общества.

Научный метод представляет собой способ достижения научной истины. В научном методе выделяют *эмпирический и теоретический уровень*, что соответствует восприятию и осознанию для отдельного человека. Эмпирический уровень связан с наблюдением, то есть изучением реальных объектов и фиксации данных о них.

Научное *наблюдение*, как правило, предполагает использование приборов и фиксацию полученных данных. От обычного наблюдения научное отличается постановкой задачи наблюдения и использованием научной терминологии для записи результатов наблюдения. Одной из форм наблюдения является *эксперимент*, который предполагает исследование объекта в искусственно созданных и контролируемых условиях. Научное наблюдение предполагает *измерение*, то есть выявление количественных параметров.

Теоретический уровень научного метода связан с интерпретацией полученных в результате наблюдения данных. В зависимости от степени

обоснованности этих результатов различают гипотезу и теорию. *Гипотеза* выступает как частично обоснованное предположение, нуждающееся в дальнейшей проверке. Проверенная и завоевавшая признание научного сообщества гипотеза становится *теорией*. В процессе наблюдения за объектами реального мира могут выявляться устойчивые и повторяющиеся изменения, которые формулируются как *законы*.

В процессе интерпретации наблюдения в науке используются методы более низкого порядка, такие как анализ (выявление элементов), синтез (обобщение), сравнение (сопоставление аналогов).

Научный метод может видоизменяться в зависимости от исторического периода и особенностей отдельных наук. Так, в условиях компьютеризации науки актуальность приобретают такие элементы как *мониторинг* (сбор данных с использованием компьютеризированных систем) и *моделирование* (воссоздание объекта в упрощенной, схематической форме с целью дальнейшего его изучения).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

Степин, В. С. История и философия науки: учебник / В. С. Степин. – 6-е изд. – М.: Академический Проект, 2020. – ISBN 978-5-8291-4208-7. – С.4-11. – Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

История и философия науки (Философия науки): учебное пособие / под ред. проф. Ю. В. Крянева, проф. Л. Е. Маториной. – 4-е изд., перераб. и доп. М.: Кнорус, 2021. – 418 с. – ISBN 978-5-406-02979-4. – Текст: непосредственный.

Митрошенков, О. А. История и философия науки: учебник для вузов / О. А. Митрошенков. – М.: Юрайт, 2025. – 267 с. – ISBN 978-5-534-05569-6. – Текст: непосредственный.

Тема 2. ГЕНЕЗИС НАУКИ

- 2.1. Проблема возникновения науки.
- 2.2. Формирование научных знаний на Древнем Востоке.
- 2.3. Феномен античной науки.
- 2.4. Логика как основа научного познания.
- 2.5. Организация науки в средневековых университетах.
- 2.6. Алхимия и зарождение экспериментального естествознания.

Первый вопрос (2.1). В основе науки лежит пассивно-созерцательное отношение человека к миру, и это отношение в той или иной мере характеризует человека как разумное существо на протяжении всего периода его существования. Однако наука в современном значении этого слова – как профессиональная деятельность, связанная с организованным поиском и систематическим накоплением знаний о мире – появляется лишь в эпоху научной революции XVII века. В связи с этим возникает вопрос: как происходило формирование науки до научной революции?

Тезис о том, что наука зарождается лишь в XVII веке, может быть оспорен на том факте, что многие науки имеют греческое название, а первые известные ученые жили во времена Древней Греции еще в I тыс. до н.э.: *Евклид* закладывает основы геометрии, а *Геродот* – истории.

При этом Древняя Греция не была хронологически первой цивилизацией на Земле. Еще раньше (приблизительно в IV тысячелетии до н.э.) формируется цивилизация Древнего Египта. Достоверно известно, что древнегреческий философ и ученый *Пифагор* позаимствовал часть своих знаний в Древнем Египте. Очевидно, что строительство египетских пирамид было невозможно без математических расчетов.

С определенной долей уверенности можно сказать, что любая цивилизация функционирует на основе научных знаний, так как любая цивилизация подразумевает разделение умственного и физического труда, а также наличие письменности, что предполагает наличие профессиональных групп людей, занятых поиском, накоплением и хранением сведений об окружающем мире.

Таким образом, вопрос о генезисе (происхождении) науки может иметь три варианта ответа:

- наука появляется в эпоху научной революции (XVII в.);
- наука появляется в Древней Греции (I тыс. до н.э.);
- наука появляется в эпоху древних цивилизаций (IV тыс. до н.э.).

Для решения этого затруднения специалисты ввели такие термины, как *пранаука*, *преднаука* и *протонаука*. Первые два понятия можно отождествить – это самый начальный этап формирования научных знаний в рамках цивилизаций Древнего Востока. Протонаука – это уже дифференцированное знание времен Древней Греции, исторически и номинально связанное с современной наукой, однако отличающееся от нее по ряду критериев.

Второй вопрос (2.2). Первые цивилизации на Земле появляются на Ближнем Востоке в результате неолитической революции. В это время человечество локально переходит от присваивающего хозяйства (охота и собирательство) к производящему (*земледелие и скотоводство*), осваивает *новые материалы* (текстиль, керамика, металлы) и технологии (парус), различные группы людей специализируются и выстраивают *иерархические отношения* – появляются первые государства.

Отличительной чертой цивилизации является наличие *письменности*, которая позволяет накапливать и передавать полученные знания. В Древнем Египте письменность имела форму иероглифов, когда один знак обозначал целое слово. На территории современного Ирака древние шумеры использовали клинопись. Алфавитное письмо возникло позже в регионе восточного Средиземноморья на периферии цивилизации Древнего Египта и уже оттуда было заимствовано сначала греками, а потом и остальными европейскими народами.

Наличие письменности предполагает существование школ, где учат письму, учителей, которые учат, а также библиотек, где хранятся памятники письменности. Библия как памятник культуры Ближнего Востока упоминает о *книжниках*. Это была особая группа людей, обладавших знанием, чему-то наученных, умевших читать и писать. К книжникам обращались как к экспертам при решении тех или иных вопросов. С позиций современного дня их знания были наивными, предметного различия между науками еще не существовало, сведения критически не осмысливались, а обобщенные представления о мире носили мифологический характер. Функционально близкими к библейским книжникам были вавилонские *звездочеты и астрологи*.

Не только пирамиды и храмы, но также строительство каналов и кораблей, сбор налогов и военная наука требовали наличия простейших математических знаний. Однако эти знания облекались в далекую от научного мировоззрения форму. Поэтому период формирования научных знаний в рамках цивилизаций Древнего Востока может быть назван лишь пранаукой или преднаукой. Это уже не обыденное знание, но еще и не наука в полном смысле этого слова.

Носители знания в этот период считались мудрецами, которые получили свою мудрость от богов. Из известных ученых того времени можно упомянуть *Имхотепа* (III тысячелетие до н.э.), который считается строителем египетских пирамид. В этой связи примечательно, что если в русском языке «строительство» воспринимается скорее не как наука, а как промышленная отрасль (инженерное дело), то ее немецкий аналог звучит как *bauwissenschaft*, где основа *wissenschaft* («висеншафт») переводится как «наука».

Третий вопрос (2.3). В истории науки Древняя Греция занимает особое место, так как многие науки имеют греческое название: *физика* – (наука) о природе, *геометрия* – измерение земли, *биология* – наука о жизни, *геология* – наука о земле, *психология* – наука о душе. Иногда это обусловлено появлением соответствующих трактатов, которые дифференцировали знание по предмету, а иногда это просто дань традиции.

Например, слово «физика» появилось в Древней Греции как название сочинения Аристотеля (IV в. до н.э.), посвященного природе (по-гречески «физис»). При этом автор этого сочинения был не физиком, а философом, поскольку в то время философия воспринималась как обобщенное знание об окружающем мире. Впоследствии, в рамках Древней Греции, физика рассматривалась как часть философии наряду с этикой, поскольку философов интересовал не только мир природы, но и критерии правильного действия в нем. Тем не менее, именно *Аристотель* закладывает основы физики, акцентирует внимание на проблеме движения, вводит ключевые категории силы и энергии, которые в дальнейшем разрабатывались и наполнялись содержанием в рамках уже классической физики. Однако помимо физики Аристотель интересовался и проблемами государства, этики, искусства и даже написал трактат «О частях животных».

Помимо Аристотеля, значительный вклад в формирование физики внес греческий философ *Демокрит*, который ввел понятие атома как мельчайшей неделимой частицы вещества.

Помимо «Физики», были и другие основополагающие сочинения греческих авторов, которые заложили основы соответствующих наук: «История» *Геродота*, «География» *Страбона*, «Механика» *Герона*, «Арифметика» *Диофанта*. Не менее значимыми были и другие ученые, чьи имена сохранились в истории науки: основатель геометрии *Евклид*, ученый и изобретатель *Архимед*, врач *Гиппократ*, а также астроном *Птолемей*, создавший геоцентрическую картину мира. Греческий ученый *Эратосфен* не только открыл факт шарообразности Земли, но и достаточно точно определили ее размеры: 40 тыс. км по окружности и 6,3 тыс. км в радиусе.

Поскольку современная наука – это определенный социальный институт с учеными званиями и степенями, то важно отметить, что именно в Древней Греции и, шире, в рамках античной цивилизации происходило формирование специализированных научно-образовательных учреждений. Одним из самых значительных из них была *Академия Платона*. Она появилась в 388 г. до н.э. в Афинах. Прототипом Академии послужили полурелигиозные, полунаучные общества последователей Пифагора, которые Платон обнаружил во время поездки на территорию Южной Италии. Академия получила свое название от имени греческого героя Академа, которому жители Афин посвятили памятную рощу. По форме она напоминала клуб единомышленников, собиравшихся в парковом павильоне за общей трапезой. Эти собрания получили название «симпозиумов». Во время них звучали заранее подготовленные доклады, после которых начинались обсуждения. В Академии собирались не только философы, но также историки и политики.

Ученик Платона Аристотель основал собственную школу *Лицей*, которая послужила основой для *Мусейона* – научно-образовательного центра, прославленного благодаря Александрийской библиотеке.

В рамках античной протонауки формируется идеал теоретического (созерцательного) знания, определяются основные темы науки, закладываются основы научной терминологии.

Четвертый вопрос (2.4). Одной из существенных свойств науки является логическое мышление. Знания об окружающем мире далеко не всегда формируются на основе логики. Часто это могут аналогии, интуиции и метафоры – черты поэтического (художественного) мышления. Поэтому первоначальные представления о мире получили название мифов («рассказов»). В наши дни нередко миф воспринимается как совершенная противоположность науки. В Древней Греции протонаучное знание формировалось через критику мифов и решающую роль в этом сыграла *логика* – наука, вернее, теория правильного мышления. Создателем классической логики был Аристотель, хотя сам он предпочитал называть эту область знания аналитикой.

В основе логики лежат определенные правила или законы. Прежде всего, это *принцип непротиворечия*: «из двух противоречащих друг другу суждений одно необходимо истинно, а другое необходимо ложно». Например, человек либо жив, либо мертв. Многие мифы утверждают существование промежуточной стадии в форме привидения или живого мертвеца, что как раз противоречит принципу непротиворечия.

Другим важным принципом логики является *закон достаточного основания*, который звучит так: «всякая мысль должна иметь достаточное основание». Отсюда следовало противопоставление двух типов суждения, одно из которых называлось предпосылкой (основанием), а другое – выводом. Связь этих суждений называлась умозаключением. Часто в качестве предпосылки использовалось общеизвестное или авторитетное суждение общего порядка. Например, «все люди смертны». Выводом из этого суждения был тезис о том, что всякий человек смертен, в том числе и Сократ. Такая логика получила название дедуктивной, поскольку она была основана на дедукции – методе вывода частного случая из общего правила. Однако по мере накопления знаний дедуктивная логика уступала индуктивной, основанной на индукции – методе вывода общего правила на основании частных случаев.

Недостатки дедуктивной логики можно проиллюстрировать следующим ошибочным рассуждением: «все птицы летают», «пингвины не летают», значит «пингвины не птицы». Очевидно, что ошибка здесь следует из ложного основания, ибо на современном уровне развития науки очевидно, что далеко не все птицы летают, зато все птицы имеют клюв, перья и вылупляются из яиц.

Логика является основой научного мышления. Без нее невозможны научные классификации, выводы, аргументы и определения. Аристотель полагал, что результатом применения принципа непротиворечия должно стать возведение конкретных представлений к системе общих категорий. Например, вода – это вещество, дождь – это процесс, а дружба – это отношение.

Относительно зарождения логического мышления ведутся споры среди специалистов, поскольку проблемой является вопрос о том, была ли логика до Аристотеля. Одни полагают, что логическое мышление, пусть и в неявной форме, было свойственно человеку как разумному существу изначально, другие полагают, что логическому предшествовало так называемое «первобытное мышление», которое хотя и использовало бинарные оппозиции, но было алогичным,

основывалось на интуициях и произвольных аналогиях, а его выражением становились мифы и суеверия.

Пятый вопрос (2.5). Древняя Греция стала основой античной цивилизации, которая в начале нашей эры испытала кризис и сменилась противоречивой эпохой Средневековья. Александрийская библиотека была уничтожена, а ученые начали сомневаться в шарообразности земли из-за того, что в священных религиозных текстах содержались иные сведения. Дезорганизация общественной жизни, усиление социальных конфликтов, депопуляция, разрушение городской инфраструктуры явно не способствовало развитию науки. Однако историю науки в эпоху Средневековья нельзя охарактеризовать лишь как регресс и упадок.

Именно в эпоху Средневековья появляются *университеты* – сперва на Ближнем Востоке (объединенном в рамках Арабского халифата), а затем и в Западной Европе. Арабский ученый *Аверроэс* (XII в.) нашел формулу сосуществования религии и науки в концепции двойственной истины. Религия руководствуется истинами веры, а наука – истинами разума. Эта идея была подхвачена европейским ученым и богословом Фомой Аквинским (XIII в.) и стала своеобразным обоснованием средневековой науки.

Арабский след в истории науки прослеживается по арабским цифрам, названиям некоторых астрономических объектов (Альдебаран, Денеб) и химических элементов (натрий, калий). В арабский период появляется такая наука как *алгебра*, связанная с именем персидского ученого *Аль-Хорезми* (IX в.).

Если научно-образовательные центры Древней Греции были единичными, то университеты были открыты во многих городах Европы. Одними из старейших из них считаются *Болонский* и *Падуанский* в Италии, *Оксфордский* и *Кембриджский* в Великобритании, *Сорбонна* во Франции, *Гейдельбергский* в Германии.

Без университетов сегодня невозможно представить организацию научной жизни. В соответствии с духом времени университеты создавались для распространения религиозных учений, однако прежде изучения теологии студенты изучали философию и так называемые «свободные искусства»: грамматику, риторику, логику, астрономию, геометрию, арифметику, музыку. Прослушав курсы лекций в аудиториях, студенты сдавали экзамены и по их результатам получали степени бакалавров, магистров и профессоров. В процессе обучения требовалось внимательно изучать письменные источники, уметь их цитировать и корректно комментировать.

По форме университеты мало поменялись, изменилось содержание преподаваемых в них знаний. Средневековую науку впоследствии критиковали за «схоластику», код которой понималось отвлеченное от жизни знание, недоверие к новой информации, слепое преклонение перед авторитетом древних учителей.

Шестой вопрос (2.6). Как бы не велика была роль университетов, подлинным прологом к научной революции стала *алхимия*. Прежде всего, это связано с технологией пороха, которая положила конец эпохе Средневековья, ибо на смену средневековым рыцарям пришли вооруженные ружьями солдаты Нового времени. Одно из первых сражений между солдатами-мушкетерами и рыцарями произошло на территории Италии в начале XVI века, после чего феномен рыцарства стал анахронизмом.

Сам порох был изобретен в Древнем Китае, но он использовался там преимущественно для фейерверков. На Ближнем Востоке и в Европе его секретом владели алхимики. Однако неверно сводить алхимию исключительно к разработке технологии пороха.

Алхимию можно определить как донаучный (протонаучный) период развития химии. Подобно химии, алхимия – это наука о веществе. В последующие времена алхимия себя скомпрометировала бесплодными попытками получить золото из «неблагородных металлов», из-за чего алхимиков считали фальшивомонетчиками. Также алхимики безуспешно пытались найти эликсир бессмертия.

Тем не менее, алхимию нельзя недооценивать. Само слово с характерной приставкой «ал-» появилось на Ближнем Востоке в эпоху Арабского халифата (VII–XIII вв.). Исследователи также выделяют до-арабский (александрийский) этап развития алхимии, но его скорее можно назвать инкубационным.

В основе алхимических опытов лежала теория арабского ученого Джабира (VIII–IX вв.) о ртутно-серном строении вещества. Современная химия считает эту теорию устаревшей, однако в свое время она позволила упорядочить представление о веществе и обосновать работу алхимических лабораторий, которые позволили существенно расширить знание людей о мире. Помимо золота, алхимики выделяли еще шесть металлов: серебро, медь, олово, железо, свинец и ртуть. Плавка металлов объяснялась выжиганием элемента серы в их составе. Алхимические лаборатории стали прототипом научных лабораторий, где проводились различные опыты над веществами и их смесями.

Достоверно известно, что многие ученые из средневековых университетов обращались к алхимии и видели в ее лабораторных опытах ключ к расширению знаний о мире. Однако с позиции господствующей религии алхимия трактовалась как «чернокнижие» и считалась опасным занятием. В немецкой культуре появилась легенда об алхимике Фаусте, который заключил договор с дьяволом и погиб при взрыве собственной лаборатории. Тем не менее, немецкий философ Освальд Шпенглер полагал, что именно Фауст стал символом зарождающейся науки, которая свободна от религиозных предпосылок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

Степин, В. С. История и философия науки: учебник / В. С. Степин. – 6-е изд. – М.: Академический Проект, 2020. – ISBN 978-5-8291-4208-7. – С.186-206. – Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

Волков, М. П. Генезис науки. Проблема социокультурных истоков / М. П. Волков. – Ульяновск: УлГТУ, 2000. – 94 с. – ISBN 5-89146-203-6. – Текст: непосредственный.

История и методология науки: Феномен специализированного познания / под ред. Б. И. Липского. – М., Юрайт, 2025. – 373 с. – ISBN 978-5-534-08323-1. – Текст: непосредственный.

Петерсон, И. Р. История становления университетского образования в Западной Европе / И. Р. Петерсон. – Красноярск: СФУ, 2013. – 136 с. – ISBN 978-57638-2690-6. – Текст: непосредственный.

Тема 3. НАУЧНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ И КЛАССИЧЕСКАЯ НАУКА

- 3.1. Научная картина мира.
- 3.2. Проблема автономии науки.
- 3.3. Аксиология науки.
- 3.4. Объект и субъект науки.
- 3.5. Научный факт и проблема его интерпретации.
- 3.6. Позитивизм, неопозитивизм и постпозитивизм.

Первый вопрос (3.1). Философ науки Томас Кун определил научную революцию как смену парадигм. Под научной революцией можно понимать как глобальный переход к научной картине мира, так и локальные трансформации в рамках отдельных наук, связанные с изменениями их регулирующих норм и предпосылок.

В начале нашей эры формируется религиозная картина мира, которая утверждается с помощью такого религиозного института как церковь. Существование единой картины мира в более ранний период является предметом дискуссий, так как мифологическое сознание содержало фрагментарные и до конца не оформленные представления о внешнем мире, которые не образовывали единую картину мира. Собственно, попытка систематизации мифа в священных книгах и появление связанных с ними профессиональных групп жрецов в рамках древних цивилизаций и приводит к появлению религии. Ближневосточные мифы о творении людей и потопе становятся частью религиозной картины мира. В поздний период существования Древней Греции целый ряд религиозных учений ближневосточного происхождения конкурировали между собой за гегемонию: манихейство, митраизм и христианство. Победило христианство, но оно вобрало в себя элементы других предшествующих ему учений.

Господство религиозной картины мира характеризует эпоху Средневековья. Однако со временем в рамках религиозной картины мира начали скапливаться противоречия. Средневековые университеты в рамках философии схоластики обнаруживали противоречие между логическим методом и религиозными принципами. Рождались вопросы вроде таких как: может ли Бог создать камень, который Сам не может поднять?

Создание и распространение пороха, открытие Америки в 1492 году, с одной стороны, способствовало распространению христианской веры, но также приводило к убеждению, что священные книги не могут претендовать на полное объяснение мира.

Ученые стали отвергать авторитет религиозных представлений, претендуя на самостоятельное объяснение мира исходя лишь из опытных данных и основанных на них построениях разума. Одной из первых концепций, с которой началась научная революция, стал *гелиоцентризм* *Николая Коперника* (1474–1543). По его мнению, не Солнце движется вокруг Земли, а Земля движется

вокруг Солнца. Его трактат назывался «Революция» (*De Revolutionibus*), что в переводе с принятой в то время в научной среде латыни означало «О Вращении» (небесных сфер).

С момента опубликования в 1543 году этот трактат произвел эффект разорвавшейся бомбы и слово «революция» стало синонимом коренного перелома в жизни людей. С позиции религии подобные взгляды воспринимались как ересь, то есть отклонение от нормы, но наука претендовала на собственные нормы, отличные от норм религии.

Второй вопрос (3.2). Отклонение научных представлений от религиозной картины мира первоначально воспринималось как ересь и предательство, так как научные учреждения (средневековые университеты) создавались и контролировались религиозными организациями. Для борьбы с инакомыслием господствующая в Западной Европе римско-католическая церковь создала специальный орган – Инквизицию, которая получила печальную известность из-за жестоких методов расследований. Под террор Инквизиции попали последователи Николая Коперника *Джордано Бруно* (1548–1600) и *Галилео Галилей* (1564–1642). Первый из них был казнен как еретик в 1600 году, потому что не стал отказываться от своих взглядов.

Галилей отрекся от своих взглядов, но суд над ним продемонстрировал автономию науки, и поэтому его можно назвать настоящим вождем научной революции. Основанием религии является вера, которая требует решительности и непреклонности в исповедании своих взглядов. Наука основывается на знании, которое формируется на основании опыта и основанных на нем логических умозаключениях. В этом плане Бруно еще верил, а Галилей уже знал. Наука не требует веры, поэтому Галилей мог отречься от своих взглядов, оставаясь ученым.

В определенной степени Галилей наследовал идеи арабского ученого Аверроэса о различии религии и науки. Религия учит о том, как попасть на небо, а наука учит о том, как устроен мир. Если религия основана на Откровении, запечатленном в священных книгах, то наука основана на изучении природы, которая сама в религиозном контексте рассматривается как книга Бога. Поэтому классическую науку характеризовал не столько атеизм (отрицание Бога), сколько антиклерикализм (отрицание контроля религиозных организаций над разными сферами жизни, включая науку).

Главным аргументом инквизиторов против Галилея был тот факт, что гелиоцентризм противоречит Библии, так как один из ее персонажей смог остановить Солнце (Книга Иисуса Навина 10:13). Галилей отвергал авторитет Библии на основании данных, полученных в результате наблюдений с помощью телескопа, который он начал использовать с 1610 года. Он обнаружил, что планеты являются не просто «блуждающими звездами», но светят отраженным светом Солнца, то есть являются аналогами Земли.

Стало очевидно, что наука как социальный институт должна была получить автономию от религиозных структур. В Европе Нового времени этому

способствовала секуляризация, то есть переход к светской культуре, который стал прямым следствием Реформации. Этот процесс осложнялся последовавшими в XVII веке религиозными войнами, однако в отличие от Галилео Галилея, другой яркий представитель научной революции британский ученый *Исаак Ньютон* уже не испытывал давление со стороны Инквизиции. В Великобритании наука была организована вокруг *Королевского общества*, основанного в 1660 году. Членами этого общества были основоположник классической физики Исаак Ньютон (1652–1727) и один из основателей химии *Роберт Бойль* (1627–1691). Британские ученые создали новый стандарт научного знания, основой которого стало естествознание.

Третий вопрос (3.3). Своеобразным идеологом научной революции выступил британский философ *Френсис Бэкон* (1561–1626). Девизом его философии стало изречение: «Знание – сила», согласно которому наука должна способствовать могуществу человеческого рода.

Для обоснования своей позиции Бэкон обращается к библейской легенде о грехопадении первых людей Адама и Евы. Первоначально они имели власть над природой от Бога, но из-за желания знать добро и зло эта власть была утрачена. Бэкон различает моральное (религиозное) знание и науку, которая сообщает человеку силу и могущество. Отсюда возникает идея нравственной нейтральности науки.

Высшей ценностью науки является не добро, а *истина*. При этом научная истина призвана восстановить власть человека над природой. Критерием этой истины будет уже не соответствие религиозному учению, а практика и польза. Дедуктивным рассуждениям средневековой науки Бэкон противопоставил индуктивную логику, которая на основании единичных фактов выводит общие закономерности. Его философская позиция обыкновенно обозначается как *эмпиризм* – учение о том, что именно опыт является основой всякого знания.

При этом Бэкон понимал, что сам опыт нуждается в критическом осмыслении, для этого он разработал учение о четырех идолах, которые вносят искажение в восприятие окружающего мира. Бэкон назвал эти искажения идолами театра, пещеры, рынка и рода. На современный язык их можно перевести как догматизм, субъективизм, неточность терминологии и антропный принцип. Догматизм означает некритическое следование древнему авторитету. Субъективизм выражал личные пристрастия исследователя. Неточность терминологии указывает на важность корректной интерпретации полученных данных. Антропный принцип раскрывает неустранимую роль наблюдателя в исследовании окружающего мира. Учет этих искажений должен способствовать приближению науки к идеалу объективности, то есть к максимальной точности и адекватности получаемого знания.

Немалую роль в становлении классической науки сыграл французский философ *Рене Декарт* (1596–1650), который уравнивал британский эмпиризм континентальным рационализмом. По его мнению, научная истина должна была исходить не столько из опытов, сколько из математических расчетов. Простое

наблюдение еще не создает научного факта, поскольку оно может иметь дело со случайными событиями. Наука исходит из тех явлений, которые характеризуются повторяемостью, регулярностью и имеют математическое выражение.

Четвертый вопрос (3.4). Ориентация на идеал объективности и вместе с тем декларируемая полезность науки для человека вводит проблематику соотношения субъекта и объекта в научной деятельности.

Первым ввел понятия субъект и объект в научную терминологию Рене Декарт, известный своим афоризмом *Cogitoergosum* («Мыслю, следовательно, существую»). Поскольку познание есть осознанная деятельность, то всегда есть *субъект* (тот, кто действует) и *объект* (то, на что направлено действие). При первом приближении, субъектом выступает человек, а объектом – внешний мир, природа. Однако уже Декарт замечал, что субъект – это ускользающее понятие. Например, в медицине объектом воздействия является сам человек в целом и отдельные его части, включая мозг. Поэтому субъект для Декарта – это неуловимое «я», а объекты – это все остальное.

По мере развития науки стало очевидно, что субъектом исследования выступает не отдельный исследователь, а научное сообщество в целом. Ученый становится ученым лишь посредством включения в научные организации. Ни один исследователь не начинает свое исследование с нуля. У него всегда есть предшественники, открытия и достижения которых он должен знать. Наука – это всегда коллективная деятельность, а субъект науки – это всегда коллективный субъект.

Вместе с тем наука – это не изолированная социальная группа. Посредством науки общество изучает природу, санкционирует эту деятельность, выделяет для нее средства и ресурсы, создает «комфортную среду». Однако общество вносит в науку внешнюю мотивацию, поскольку изучение природы происходит в контексте борьбы за существование и внутривидовой конкуренции.

Объектом науки является внешний мир, который часто отождествляется с природой. Но при внимательном рассмотрении можно заметить, что наука изучает не только внешний мир, но и внутренний – такова медицина и психология. Кроме того, как явствует из классификации наук, природа – это лишь один из объектов изучения, помимо которой существует само общество, ранее определенное как субъект, а также техника.

В научных исследованиях принято различать объект и предмет. Мир в целом выступает в качестве объекта лишь в философии на раннем этапе развития. История науки – это фрагментация исследовательского поля. Если в XIX веке биолог Чарльз Дарвин изучал эволюцию живых существ в целом, то объект исследования современных биологов, как правило, значительно уже – это живые существа определенного вида и определенной популяции. Предметом исследования выступает какой-либо малоизученный аспект объекта.

Пятый вопрос (3.5). С понятием объекта науки связано понятие научного факта. Если объектам можно приписать реальное существование вне сознания человека, то научный факт – это результат познавательной деятельности. Объекты изучают, а факты устанавливают. В этой связи может создаться впечатление, что факты субъективны.

Понятие факта впервые начинает осмысливаться в XIX веке, в рамках философии позитивизма, которая развивается в русле традиции эмпиризма. Факт был определен как наблюдаемое явление. Это не сам объект, а его проекция в сознании человека. В философии Иммануила Канта это выразилось в противопоставлении вещей-в-себе (ноуменов) и вещей-для-нас (феноменов). В философии Артура Шопенгауэра мир стал восприниматься как «воля и представление». Сам объект стал интерпретироваться в субъективном ключе: без субъекта нет объекта.

При этом очевидно, что наблюдаемые явления сами по себе единичны и случайны. Научный факт устанавливается в процессе научного исследования, когда выясняется, что наблюдаемое явление носит регулярный, повторяющийся характер и при этом имеет научное обоснование.

В современной философии науки принято считать, что факт не существует отдельно от его интерпретации. Необъяснимым факт быть не может, в противном случае это – курьез или аберрация. При этом факт является не конечным, а промежуточным результатом исследования, потому что на его основании могут создаваться или подтверждаться теории, обладающие более высокой степенью обобщения. Любой научный закон опирается на факты, хотя самим фактом не является.

В философии Томаса Куна факт существует как элемент научного знания, полученный как в результате опытного наблюдения, так и как результат математической интуиции. При этом в разные эпохи и в разных областях науки факты могут различаться между собой. В основании научного факта может лежать аномалия, которая впоследствии получила объяснение в рамках новой научной парадигмы.

Шестой вопрос (3.6). Исторически философия науки начинается с позитивизма в XIX веке. Это во многом было обусловлено успехами научной революции, которая смогла обеспечить конкурентное преимущество стран Запада над остальным миром в эпоху Нового времени. Если Фрэнсис Бэкон в XVI веке указывал направление научной революции, то *позитивизм* уже пожинал ее плоды.

Основателем позитивизма является французский философ *Огюст Конт* (1798–1857), который в 1844 году опубликовал свое программное сочинение «Дух позитивной философии». Он представлял историю человечества в виде *трех стадий*, напоминающих степени взросления отдельного человека.

Первая стадия теологическая, поскольку люди для объяснения мира обращаются к гипотезе Бога. Кроме того, этот этап характеризует детское желание абсолютного познания.

Вторая стадия метафизическая, поскольку на смену религиозному объяснению мира приходит философское. Люди по-прежнему хотят все знать, но идею Бога они заменяют идеей природы.

Третья стадия позитивная, которая характеризуется господством научного мировоззрения. По мысли Конта, основными чертами науки на этой стадии являются эмпиризм (опора на опыт), релятивизм (отказ от идеи абсолютного знания) и прагматизм (ориентир на полезность). Основным афоризмом позитивизма стал тезис: «Знать, чтобы предвидеть; предвидеть, чтобы действовать».

Помимо Огюста Конта представителем позитивизма был британский философ *Герберт Спенсер* (1820–1903), который сгладил противоречие между философией и наукой в контексте поиска общих закономерностей мира. Одним из ключевых понятий философии позитивизма стала идея эволюции как всеобщего развития мира.

В дальнейшем позитивизм сам претерпел внутреннюю эволюцию. Под влиянием философии Канта в конце XIX века появился «второй позитивизм» или «эмпириокритицизм», связанный с именами Эрнста Маха и Рихарда Авенариуса. Основным моментом второго позитивизма было осмысление понятия опыт, который занимал промежуточное положение между субъектом и объектом.

Неопозитивизм появился в начале XX века и его ярким представителем являлся австрийский философ *Людвиг Витгенштейн* (1881–1951). Эмигрировав в Великобританию, он положил начало аналитической философии. Основная идея неопозитивистов заключалась в смещении акцента с опыта на язык науки, поскольку эксперимент становится достоянием науки только после того, как исследователи выразили его в протокольных предложениях. Научные гипотезы и теории также существуют как речевые конструкции. Современные ученые большую часть времени анализируют тексты своих предшественников и коллег, поэтому научные проблемы часто оказываются проблемами понимания и проблемами точности терминологии. Особое место в философии неопозитивизма занимала *верификация*, то есть подтверждение научного утверждения эмпирическими данными. Отсюда любое неverified утверждение трактовалось как бессмысленное. Неопозитивизм стоял на жестких позициях сциентизма.

Постпозитивизм характеризует философию науки конца XX века, когда наступила эпоха Постмодерна. Постпозитивизм сохранял проблемное поле и терминологию позитивизма, но многие его идеи подвергались ревизии.

Карл Поппер (1902–1994), рассматривая проблему демаркации науки, противопоставлял *принцип фальсификации* (опровержения) принципу верификации (подтверждения). По его мнению, особенностью науки является не столько доказательная база, которая может существовать и вне науки (в сфере морали, идеологии и религии), а возможность опровержения собственных тезисов на основании новых открытий. Открытость науки новому знанию обеспечивается за счет опровержения (фальсификации) прежних гипотез и теорий.

Томас Кун (1922–1996) обращал внимание на развитие науки. Вопреки привычным представлениям знание накапливается не постепенно (эволюционно), а скачкообразно (революционно). Решающую роль в развитии науки играют «аномалии» – опытные данные, которые противоречат общепринятым научным представлениям. Однако подтверждаясь и накапливаясь, они создают проблемную ситуацию, которая провоцирует появление альтернативных теорий. Научной революции всегда предшествует появление конкурирующих научных теорий. В итоге одна из них формирует новую парадигму – новый стандарт научного мышления.

В целом, философия науки, представленная в позитивизме, неопозитивизме и постпозитивизме, сохраняет свою актуальность вплоть до настоящего времени.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

Степин, В. С. История и философия науки: учебник/ В. С. Степин. – 6-е изд. – М.: Академический Проект, 2020. – ISBN 978-5-8291-4208-7. – С.12-84, 354-403. – Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

Вернадский, В. И. История науки. Сочинения. / В. И. Вернадский. – М.: Юрайт, 2025. – 268 с. – ISBN 978-5-534-07702-5. – Текст: непосредственный.

Кун, Т. Структура научных революций. / Т. Кун. – М.: АСТ, 2009. – 317 с. – ISBN 978-5-17-059180-0. – Текст: непосредственный.

Тема 4. СОВРЕМЕННАЯ СИТУАЦИЯ В НАУКЕ

- 4.1. Кризис натурфилософии.
- 4.2. Наука в свете космизма.
- 4.3. Наука в контексте научно-технической революции.
- 4.4. Феномен постнеклассической науки.
- 4.5. Синергетика и современные «теории хаоса».
- 4.6. Научная этика и ответственность ученого.

Первый вопрос (4.1). Под натурфилософией обыкновенно понимается философия природы. Первыми номинальными натурфилософами были мыслители Древней Греции, которые пытались объяснить окружающий мир посредством простых элементов и базовых сил. В определенной степени натурфилософия сообщила импульс естествознанию, введя такие фундаментальные понятия, как «атом» (Демокрит) и «сила» (Эмпедокл).

Основатель классической физики Исаак Ньютон назвал главный труд своей жизни «Математические начала натуральной философии» (1687). Таким образом, в эпоху Нового времени между натурфилософией и наукой не возникало противоречия, напротив, предполагалось, что ученые-естествоиспытатели общими усилиями создают единую научную картину миру или философию природы. Так, *Жорж-Луи Бюффон* создал 36-томную «Естественную историю» (1749–1788), а *Карл Линней* – «Систему природы» (1735).

Классическую науку характеризовал *механицизм* – уподобление природы часовому механизму. Из механицизма следовал *детерминизм* – убеждение, что каждое событие обусловлено (детерминировано) предшествующими факторами. Сегодня может показаться странным, но классическую науку также отличал *деизм* – допущение существования Бога (по латыни *Deus*), который создал мир и сообщил ему свои законы. Деизм позволял объяснить Ньютону постоянство времени и законов природы, а Линнею – неизменность биологических видов.

В XIX веке научные открытия перестали вписываться в единую картину мира. Знания стали необозримыми. Если первый звездный каталог Мессье в конце XVIII века насчитывал 110 космических объектов, то при последующих подсчетах счет пошел на тысячи. Если во времена Коперника и Галилея казалось, что Солнце является центром Вселенной, то *Уильям Гершель* (1738–1822) открыл его движение вокруг центра Галактики. Вся совокупность видимых звезд оказалась лишь частью нашей Галактики Млечного Пути, за пределами которой существуют иные галактики, воспринимаемые в телескопы как туманности. Представление о строгой небесной механике ближнего космоса было скорректировано обнаружением целого пояса астероидов между орбитами планет Марса и Юпитера.

Сделанные *Чарльзом Лайелем* (1797–1875) открытия в области геологии увеличили возраст Земли на миллионы лет. Определенный удар по представлению об упорядоченной системе природы нанесла «теория катастроф» *Жоржа*

Кювье (1769–1832), который высказал обоснованное предположение, что на Земле периодически происходят катаклизмы, уничтожающие большую часть живых организмов. Теория эволюции *Чарльза Дарвина* (1809–1889) обозначила мир живой природы как непрерывную и жестокую борьбу за существование, где сами биологические виды находятся в состоянии непрерывной трансформации.

Целый вал открытий в разных областях знания привел к тому, что наука все более и более дифференцировалась, а научная картина мира постоянно устаревала в свете новых исследований. Окружающая реальность настолько поражала своей выявляемой необозримостью, что натурфилософия как целостное учение стала рассыпаться. Попытки создания «теории всего» предпринимались, но они вызывали скепсис у ученых.

Второй вопрос (4.2). Многообразие полученных в XIX веке научных сведений требовало их систематизации в контексте общечеловеческой деятельности. В России это привело к появлению такого перспективного направления мысли как *космизм*. Как явствует из названия, центральной идеей космизма была идея космоса как широкого простора для человеческой деятельности.

Основателем космизма был *Николай Федоров* (1829–1903), который предпочитал именовать свое учение «философией общего дела». В противовес популярному в то время нигилизму он полагал, что прогресс не отрицает религию, но дополняет ее наукой. Например, открытия в области физики позволили связать электричество с сокращениями мышц живых существ, что навело на мысль о возможности проведения реанимационных процедур с помощью дефибрилляторов. Физика послужила медицине, а медицина человеку, а цель человека была обозначена в древних религиях как бессмертие. Одной из предельных целей медицинской науки как раз является воскрешение мертвых. Однако победа над смертью может привести к перенаселению планеты, поэтому Николай Федоров предполагал необходимость переселения людей на другие планеты, что является эквивалентом религиозной идеи вознесения.

В русле космизма следовали такие русские философы как *Константин Эдуардович Циолковский* (1857–1935) и *Владимир Иванович Вернадский* (1863–1945). Первый из них получил известность как «отец космонавтики», поскольку именно он предложил идею освоения космического пространства с помощью ракетной техники. Циолковский в меньшей мере ориентировался на религиозные цели, однако он считал, что реализация идеала бессмертия невозможна в рамках планеты Земля. Вернадский стал знаменит благодаря идее «ноосферы» (сферы разума), которая противостоит «биосфере» (сфере жизни). По его мысли, объединенное человечество способно стать коллективным разумом природы и рационально распределять ее ресурсы. При этом космизм Вернадского является своеобразной альтернативой европейской экологической философии, так как, по его мнению, прогресс не разрушает живую природу (биосферу), а потенциально способен служить фактором ее экспансии. Например, колонизация других планет предполагает культивирование там земных растений.

Третий вопрос (4.3). Одним из следствий научной революции XVII века стала *научно-техническая революция XX века* – взрывное развитие технологий, изменивших жизнь общества.

Между этими двумя событиями произошла *промышленная («индустриальная») революция XVIII века*, связанная с изобретением паровой машины *Джеймсом Уаттом* (1736–1819), которая привела к появлению паровозов и пароходов. Впоследствии эту промышленную революцию назовут первой, поскольку за ней последуют другие волны изобретений.

Вторая промышленная революция произошла в XIX веке и была связана с освоением электрической энергии – тогда появились телеграф, электрическая лампочка и электромотор. С одной стороны, эти изобретения были бы невозможны без соответствующей научной базы, а с другой – наука стала все более и более смещать свой взор с пассивно-созерцательного отношения к миру на обслуживание и обоснование передовых технологий.

Третья промышленная революция произошла в XX веке и была связана с изобретением компьютеров. В советские годы компьютеры назывались «электронно-вычислительными машинами» (ЭВМ), что подразумевало их взаимодействие с большими объемами количественных данных. Современные научные исследования стали практически невозможными без использования компьютеров. Благодаря «цифровизации» (переводу информации с бумажных носителей на электронные) существенно ускорилась работа с библиотечными фондами. Компьютерные сети (Интернет) расширили возможности ученых в плане коммуникации, появилась возможность проведения видеоконференций и более быстрой отправки публикаций в научные журналы.

Параллельно компьютерной революции произошло освоение атомной энергии, выход человечества в космос, изобретен лазер, положено начало робототехники, открыта генетическая основа жизни (молекула ДНК).

В начале XXI века некоторые авторы заявили о «четвертой промышленной революции», связанной с так называемыми «кибер-физическими системами» – здесь идет речь о дальнейшем развитии компьютеров в направлении создания искусственного интеллекта, когда машины будут не просто выполнять расчеты, заданные людьми, но смогут сами ставить и решать задачи в автономном режиме.

Вместе с тем существуют опасения, что активное использование вычислительных машин может механизировать науку, убив в ней дух творческого поиска. Нередко современные ученые характеризуются по формальным критериям количества публикаций и индекса научного цитирования в ущерб качеству научных работ. В средствах массовой информации появляются сообщения, что современные компьютерные технологии (нейросети) позволяют генерировать научные тексты, которые лишь формально отвечают научным требованиям.

Четвертый вопрос (4.4). Советский исследователь *Вячеслав Семенович Степин* (1934–2018) ввел понятие «постнеклассической науки», которое характеризует современное состояние знания.

Если Новое время в западной литературе обозначается как Модерн (не следует путать с архитектурным стилем «модерн»), то сменившая его эпоха была обозначена как Постмодерн. Своеобразным водоразделом между Модерном и Постмодерном стали мировые войны начала XX века.

Если Модерн характеризовал классическую науку с ее механицизмом, детерминизмом и деизмом, то в XIX веке наметился кризис натурфилософии с переходом к вероятностному стилю мышления, допускающему объективное существование случайностей. Научная картина мира теряла свою ясность и становилась все более и более хаотичной: «теория катастроф» Жоржа Кювье, броуновское движение, изменчивость в теории эволюции Чарльза Дарвина, неевклидова геометрия Николая Лобачевского. В XX веке открытия в физике еще более расшатали научную картину мира: теория относительности Альберта Эйнштейна, принцип неопределенности Вернера Гейзенберга и теория «большого взрыва» Георгия Гамова.

Постмодерн – дословно означает «после модерна». Французский философ Жан-Франсуа Лиотар считал характерной чертой этой эпохи «недоверие к метарассказам», то есть невозможность общей картины мира. Знание становится все более фрагментарным и специализированным, разные элементы описания мира становятся все менее согласованными между собой, что скорее характеризует состояние хаоса, чем состояние порядка. Единственная позитивная ценность Постмодерна, по мысли Лиотара, это коммерческая выгода. Наука не просто становится производительной силой, она начинает напрямую обслуживать промышленность: физика предваряет энергетику, а химия и биология – фарминдустрию (изготовление лекарств).

Понятие постнеклассической науки призвано выявить положительные стороны знания в эпоху Постмодерна. Прежде всего, на смену дифференциации и специализации приходят интеграционные процессы: появляется биохимия и геохимия, та же энергетика знаменует собой союз физики и технических наук. Замыкание науки на нужды промышленности означает не столько потерю автономии, сколько ее интеграцию в решение комплекса общечеловеческих задач. Этот процесс требует междисциплинарности, то есть создания команд ученых, представляющих различные области знания, но работающих в рамках одних проектов.

Пятый вопрос (4.5). Одной из реакций на кризис натурфилософии XIX века стало появление *синергетики*, которая была призвана создать новую научную картину мира. Основную идею синергетики хорошо иллюстрирует название книги одного из ее основоположников Ильи Романовича Пригожина: «Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой» (1984).

Центральным понятием синергетики является понятие *хаоса*, под которым понимается не беспорядок, а сложная форма организации системы. Отсюда

хаотические процессы воспринимаются не как беспорядочные, а как имеющие сложную траекторию. Рассматривая отношения порядка и хаоса, синергетика утверждает, что не только порядок переходит в хаос, но и из хаоса могут образовываться упорядоченные структуры. Наиболее яркий пример – это появление снежинок из аморфных облаков.

Описывая хаос, синергетика формирует собственный терминологический аппарат. Базовой категорией здесь является понятие структуры (или системы) как взаимосвязи элементов. Структура может существовать в предсказуемом, детерминированном режиме, когда будущие состояния обусловлены прошлыми. Но иногда система может сталкиваться или претерпевать *флуктуации* – события, которые могут привести к разным исходам. Такие флуктуации также получили названия *точки бифуркации* – раздвоение сценария развития.

Широко известен пример, связанный с *эффектом бабочки*, когда взмах крыла насекомого может спровоцировать ураган, однако это не означает, что всякий взмах крыла действительно вызывает ураган. Это событие рассматривается как точка бифуркации. Оттого при изучении погоды и при прогнозировании стихийных бедствий сложно соблюсти предельную точность.

Здесь речь идет о вероятностных событиях, для описания которых в XX веке появилась теория вероятностей. При подсчетах вероятность события может возрастать или снижаться. Например, 1 декабря снег в средней полосе России может выпасть, а может и не выпасть, но на основании многолетних наблюдений делаются выводы, что его вероятность все же выше, чем 1 августа.

Исследования феномена хаоса имеет практическое значение и для технических наук, где важно оценивать риски поломок, аварий и катастроф, в основе которых лежат флуктуации. При этом риски могут быть низкими, умеренными и высокими.

Помимо флуктуации и бифуркации синергетика разрабатывает понятия турбулентности и аттрактора. *Турбулентность* связана с хаотичным движением водных или воздушных потоков, при этом она всегда ограничена определенным пространством. *Аттрактор* представляет собой конечную стадию хаотического движения, когда упорядоченность и предсказуемость системы возрастает. В современной астрономии есть представление о Великом Аттракторе, куда направлено движение нашей Галактики Млечного Пути.

Само слово «синергетика» происходит от греческого слова «синергия», то есть «совместное действие». Подобно тому, как в неклассической биологии отдельные мутации создавали дерево эволюции, так в синергетике «совместное действие» отдельных флуктуаций создает порядок видимой Вселенной.

Шестой вопрос (4.6). Поскольку наука функционирует как социальный институт, то она подразумевает взаимодействие между учеными, которое имеет и морально-этические аспекты. Этика ученого является частью общечеловеческой этики, основанной на идее взаимного уважения и профилактики возможных социальных конфликтов.

Начиная свою научную деятельность, студенты сталкиваются с запретом

на *плагиат*, то есть присвоение чужого интеллектуального труда. Если выясняется, что кто-то присвоил чужое исследование и выдал его за свое, то это вызывает неодобрение профессионального сообщества. В запрете на плагиат можно усмотреть проекцию заповеди «не укради».

Другой запрет в научной деятельности связан с *подтасовкой фактов* и введением научного сообщества в заблуждение. Здесь можно усмотреть проекцию заповеди «не лжесвидетельствуй», хотя введение в заблуждение (вульгарная фальсификация) также противостоит ценности истины и противоречит духу научного исследования.

Третий запрет касается *причинения вреда*. В истории науки есть прецедент опытов над людьми, которые проводили ученые нацистской Германии. В наши дни подобные опыты конвенционально воспринимаются как неприемлемые и аморальные. Запрет связан с тем, что они нарушают некие интуитивно воспринимаемые принципы морали, а именно ориентация на добро.

В медицине иногда возникают коллизии, когда нужно совершить моральный выбор. Например, ампутация конечности – это вред, но если это действие будет способствовать сохранению жизни, то оно воспринимается как морально оправданное. Обратной стороной запрета на причинение вреда является ценность человеческой жизни, которой должен руководствоваться ученый. Однако и здесь существует неразрешимый вопрос: можно ли пожертвовать жизнью одного человеческого индивида ради спасения многих.

Наряду с моральными аспектами научного исследования существует этика обмена научной информации в ходе диспутов на конференциях. Они также выводятся из общих правил ведения дискуссий, которые требуют уважительного отношения к собеседнику, готовности признать собственные ошибки, корректного использования слов оппонента. В ходе научной дискуссии рекомендуется использовать академический стиль речи и, критикуя доводы собеседника, не переходить на критику личностных особенностей. В российском научном сообществе принято обращаться к собеседникам по имени отчеству или использовать уважительное слово «коллега». Недопустимо перебивать собеседника или повышать голос. В процессе ведения научной дискуссии важно не стремиться победить в споре, а прийти к истине.

Отдельно этика науки касается результатов научного исследования, хотя здесь чрезвычайно важно, в чьи руки эти результаты попадут. Те же яды могут быть результатом научного исследования, но они могут использоваться как во вред человеку, так и в рамках борьбы за существование в ходе конкуренции с другими живыми существами. В XXI веке существует тенденция ограничения некоторых исследований, которые потенциально могут быть вредоносными для человека. Высказываются мнения об опасности клонирования человека, «сильного» (т.е. способного принимать самостоятельные решения) искусственного интеллекта и термоядерной энергетики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

Степин, В. С. История и философия науки: учебник / В. С. Степин. – 6-е изд. М.: Академический Проект, 2020. – ISBN 978-5-8291-4208-7. – С. 412-426. – Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

Вернадский, В. И. Научная мысль как планетарное явление / В. И. Вернадский. – URL: <https://vernadsky.lib.ru/e-texts/archive/thought.html> (дата обращения: 25.08.2025) – Текст: электронный.

Глик, Дж. Хаос: рождение новой науки / Дж. Глик. – М.: АСТ, 2022. – 432 с. – ISBN 978-5-17-138645-0. – Текст: непосредственный.

Пригожин, И. Р. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой / И. Р. Пригожин, И. Стенгерс. – М.: Едиториал УРСС, 2024. – 320 с. – ISBN 978-5-354-01716-4. – Текст: непосредственный.

Тема 5. МНОГООБРАЗИЕ НАУКИ: ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ

- 5.1. Химия и алхимия: рубеж науки.
- 5.2. Химия и интеграция современной науки.
- 5.3. Специфика социально-гуманитарного знания.
- 5.4. Философские аспекты истории, политологии и экономики.
- 5.5. Контур философии техники.
- 5.6. Многообразие технического знания.

Первый вопрос (5.1). В самом общем представлении химия – это наука о составе веществ. Однако и физика тоже в определенной степени исследует предельные структуры материи. Между этими науками проходит весьма зыбкая граница, поэтому лауреатом Нобелевской премии по химии в 1908 году стал британский физик Эрнест Резерфорд, известный как создатель планетарной модели атома. Первичными элементами мироздания традиционно занимается физика, но эти элементы (атомы) также включены и в Периодическую таблицу Дмитрия Ивановича Менделеева. Кроме того, огонь можно рассматривать и как физический термический процесс, и как химическую реакцию окисления.

Для разграничения научных дисциплин и выявления существа химии следует обратиться истории науки. Физика была определена еще Аристотелем как наука о движении, поэтому в классической физике Исаака Ньютона мы имеем дело с движением тел под воздействием гравитации. От философии физика унаследовала интерес к предельным пространственно-временным характеристикам реальности.

Химия рождается из алхимии – сугубо практического учения о трансмутации элементов, поиске философского камня и эликсира бессмертия. Этимология слова «химия» двояка. По одной версии, она происходит от греческого слова «жидкость» («хима»). По другой – от одного из обозначений Египта («Хем»), где, как считали, была сконцентрирована вся человеческая мудрость древнего мира.

Хотя феномен алхимии оформился в эпоху Арабского Халифата (VII–XIII вв.), её истоки уходят в начало человеческой цивилизации, так как людей всегда интересовал состав веществ и возможность получения новых материалов.

Появление химии как науки приходится на научную революцию XVII века и связано с именем *Роберта Бойля*, главным образом, благодаря его трактату «Скептический химик», где вводится базовое понятие «химического элемента». Однако на первом этапе своего развития химия столкнулась с проблемой вещественности огня.

Согласно представлениям греческих натурфилософов, огонь был базовым элементом мироздания. Первые химики предполагали, что в процессе горения должен высвободиться некий огненный элемент, названный флогистоном. Однако опыты показывали, что в процессе горения вещество не теряет массу, а увеличивает ее, как бы впитывая некую массу из воздуха. Поэтому классический

период в химии начинают не с Бойля, а с *Антуана Лавуазье* (1743–1794), который утвердил каноническую кислородную теорию горения.

Дальнейшее развитие химии было связано с систематизацией знания о веществе. В XIX веке шведский химик *Йенс Берцеллиус* (1779–1848) вводит современные обозначения химических элементов, а русский химик *Дмитрий Иванович Менделеев* (1834–1907) создает Периодическую систему химических элементов.

После обнаружения атомной структуры, связанной в том числе и с открытиями Резерфорда, элементарные частицы стали предметом изучения физики, тогда как химия сосредоточилась на исследовании высокомолекулярных соединений. Весьма перспективным направлением оказалась *органическая химия*, изучающая ткани живых организмов. Был открыт удивительный факт, что органические соединения отличаются от неорганических не составом, а структурой. Например, в состав живой ткани входят химические элементы углерод (С), водород (Н) и кислород (О), но эти атомы могут породить и такие неорганические вещества, как уголь или вода. Кроме того, оказалось, что востребованная в качестве топлива нефть имеет органический состав. Исследования в этом направлении привели к появлению *нефтехимии*.

Изучение структуры живого вещества сблизило химию с биологией и привело к появлению таких смежных областей, как *биохимия* и *молекулярная биология*. Химики внесли значительный вклад в исследование механизма наследственности, приняв участие в описании структуры молекулы ДНК (дезоксирибонуклеиной кислоты) и в изучении составляющих ее нуклеотидов.

Наука о веществе приобретает особую востребованность в современном высокотехнологичном обществе, где есть запрос на получение новых материалов, нового топлива, новых лекарств и на переработку (*ресайклинг*) отходов цивилизации.

Второй вопрос (5.2). Рассматривая историю химии, можно обратить внимание, что эта область знания имеет постоянную тенденцию к объединению с другими науками.

Еще при своем появлении химия существовала как *физическая химия*, исследуя базовую вещественную структуру мира. Впоследствии физика и химия не теряли связи друг с другом, но и не смешивались, порождая новые синтезы вроде *химической физики*.

Нужды промышленной революции обратили внимание химии на полезные ископаемые, в результате чего союз минералогии и химии привел к появлению *геохимии*.

Химия всегда хранила наследие алхимического прошлого, и если безуспешные попытки превращения неблагородных металлов в золото остались в прошлом, то поиски «чудодейственных» лекарств продолжились в рамках *ятрохимии*, которая затем приняла форму *медицинской химии*.

Интеграция химии и биологии привела к появлению биохимии, которая позволила по-новому взглянуть на природу человека. Радость, грусть и прочие

эмоции, а также некоторые черты характера оказались обусловлены сложными химическими соединениями, получившими название *гормонов*. Так, мужской гормон тестостерон впервые выделил немецкий биохимик *Адольф Бутенандт* (1903–1995), который получил Нобелевскую премию по химии в 1939 году.

Эти открытия вызвали дискуссии о счастье и любви, которые потенциально могли иметь биохимическую природу. Таким образом, химия не только соединяла различные области естествознания, но и вторгалась в пределы гуманитарного знания, бросая вызов традиционным философским представлениям.

В самом деле, если есть гормон счастья, то не превращается ли его оптимальная выработка в смысл жизни? Однако акцент на химической составляющей счастья, с одной стороны, способствует росту наркомании, а с другой стороны, приводит к усилению влияния предприятий по производству лекарств. Примечательно, что в английском языке наркотики и лекарства звучат одинаково как *drug*. Более того, некоторые наркотики были изобретены химиками как лекарства. Например, швейцарский химик *Альберт Хофман* (1906–2008) считается «отцом» ЛСД (диэтиламид лизергиновой кислоты).

Вряд ли будет мыслиться идеальным то общество, где смысл жизни будет заключаться в правильной дозировке (титровании) химических веществ.

Третий вопрос (5.3). К социально-гуманитарному знанию относятся науки об обществе и человеке. Основной методологической проблемой здесь является тот факт, что граница между субъектом и объектом оказывается транзитивной. Отсюда объективность полученных в рамках этих наук данных существенно снижается.

Одной из традиционных форм социально-гуманитарного знания является *история*. Эмпирической базой исследования служат письменные документы минувших эпох. Историк может выяснить время написания документа, но правдивость изложенной там информации проверить сложно. Древний летописец мог искажать излагаемые им факты в угоду своим интересам, политическим убеждениям и мировоззренческим установкам. Кроме того, он мог описывать чудеса и знамения, которые противоречат современным представлениям о мире и поэтому отбрасываются современными историками как невероятные. Также в человеческом обществе существует практика сокрытия или уничтожения важных документов, которые по разным причинам являются неудобными или конфиденциальными, отсюда историческая картина неизбежно получается неполной, что выражено в поговорке «историю пишут победители».

Помимо самих исторических фактов, в истории большую роль играет их *интерпретация*, то есть включение исследуемого события в более общую систему данных. Интерпретация включает в себя процедуры идентификации, описания и сравнения. В ходе исторического исследования неизбежны оценочные суждения: диктаторы, узурпаторы и тираны обыкновенно оцениваются негативно, равно как и захватнические войны, заговоры или

перевороты. Однако и здесь возможны альтернативные точки зрения. До сих пор ведутся споры о том, имело ли место «завоевание» Сибири, или речь шла о ее «присоединении»; был ли Кавказ «покорен» или он просто «вошел» в состав России. На каждую точку зрения находятся свои аргументы и контраргументы, а историки решают эти вопросы с учетом общественных настроений.

Известный русский историк *Николай Михайлович Карамзин* (1766–1826) полагал, что история должна воспитывать в духе преданности государю и Отечеству, а это неизбежно морализирует факты, деля исторических персонажей на героев и злодеев. Подобные оценочные суждения подразумевают интуитивное принятие шкалы ценностей, где укрепление государства – это благо, а его ослабление – зло. В последующие годы критерием положительной оценки исторического персонажа являлось соответствие идеалам прогресса и свободы, однако и в этом случае позиция историка оказывалась идеологически ангажированной.

Сходная ситуация наблюдается и в других областях социально-гуманитарного знания, которые мы рассмотрим дальше.

Четвертый вопрос (5.4). К философским аспектам истории можно отнести ценности, с позиций которых интерпретируются, а иногда и конструируются исторические факты. Чаще всего эти ценности связаны с оценкой общественных изменений. На их основе формируются политические идеологии. Так, например, либеральные воззрения приветствуют прогресс, тогда как консервативные исходят из необходимости сохранения сложившегося уклада. Отсюда возникают разные акценты при выявлении и группировке исторических фактов. В разные исторические периоды и в разных государствах над историками может довлеть та или иная политическая идеология.

История традиционно выступала основой социально-гуманитарного знания, поскольку она описывала жизнь крупных общественных объединений и памятные события, которые влияли на формирование современного социального миропорядка. Однако внутри социально-гуманитарного знания можно выделить ряд специальных наук. Так, *политология* изучает отношения власти, *экономика* – хозяйственный уклад, *социология* – структуру небольших общественных объединений, *право* – законодательные акты, *культурология* – художественные особенности разных исторических периодов, *этнология* – народные традиции.

Главными философскими вопросами для всех разделов научного знания остаются вопросы, связанные с сущностью и происхождением предмета. История начинается с одноименного трактата греческого ученого Геродота, который пытался осмыслить феномен греко-персидских войн, при этом в поле его рассмотрения оказывались различные сопутствующие факторы.

Отправной точкой политологии является трактат Аристотеля «Политика», где он рассматривает природу государства и формы правления в нем. В отличие от Геродота, Аристотель уже не описывает конкретное историческое событие, а пытается обобщить разные социальные факты и найти их смысл.

Слово «политика» дословно с греческого языка означает «то, что

относится к государству». Учитель Аристотеля Платон тоже интересовался проблемами политики и написал трактат «Государство» («Полития»), однако он представлял собой диалог философов, посвященный проблеме справедливости.

Аристотель конкретизирует природу политического, обнаруживая ее в идее «общего блага». Это понятие имеет двойственный аспект: с одной стороны, оно связано с идеей справедливости, которая выражается в законах и способствует устойчивости общества; с другой стороны – общее благо связано с благосостоянием, которое включает в себя имущество и достаток граждан.

Позже в политологии возникает тема свободы, регламентации борьбы различных группировок за власть, типология политических режимов и характеристики межгосударственных отношений.

Экономика в дословном переводе с греческого означает «домоводство». Эта область социально-гуманитарного знания появляется позже истории и политологии, и обычно ее появление связывают с трактатом британского ученого *Адама Смита* (1723–1790) «Исследование о природе и причинах богатства народов» (1776). Таким образом, экономика имеет пересечение с политологией в вопросе об общем благе, которое конкретизируется как богатство. Адам Смит утверждал, что богатство является результатом труда, поэтому государство должно обеспечивать комфортные условия для труда, а именно безопасность и свободу. Его воззрения получили названия *монетаризм*, а их отправной точкой было учение о «невидимой руке рынка», которая сама устанавливает справедливое распределение богатства.

Карл Маркс (1818–1883) дополнил, что хотя богатство и создается трудом, но впоследствии оно присваивается. Процесс присвоения результатов чужого труда в грубой форме выражается в грабежах и завоеваниях, а в мягкой форме – в предпринимательской прибыли. Так, с позиции марксизма феномен богатства стран западной цивилизации является не столько результатом трудолюбия, сколько завоевания и ограбления колониальных стран в эпоху Нового времени. Очевидный протест против игнорирования принципа справедливости в процессе формирования богатства выразился в идеях социализма, которые приобрели значительную популярность в XX веке, однако натолкнулись на проблемы в их реализации.

После Карла Маркса экономическая наука пыталась, с одной стороны, учесть марксистскую мысль, а с другой стороны – уйти от ее радикального пафоса. Влиятельным представителем этого периода развития стал *Джон Мейнард Кейнс* (1883–1946). Он признавал опасность экономических кризисов и полагал, что можно сгладить их последствия посредством государственного регулирования экономики. Кейнсианство можно рассматривать как попытку найти баланс между крайностями монетаризма Адама Смита и социалистическими воззрениями Карла Маркса.

Пятый вопрос (5.5). Центральной философской проблемой технических наук является онтологический статус самой техники. С одной стороны, она не является частью природы, но с другой – всецело подчиняется ее законам. Слово

«техника» пришло к нам из древнегреческого языка и изначально оно означало искусство, которое противостоит природе. Однако в наши дни техника уже не тождественна всей совокупности объектов, созданных человеком и именуемых артефактами. Кроме того, техникой может называться не только предмет, но и действие, например, когда идет речь о технике игры на музыкальных инструментах. К существенным чертам техники можно отнести ее направленность на достижение совершенства. Она существует как часть техносферы, поэтому она неизбежно «морально стареет», как только появляется новый более совершенный экземпляр.

Техника начала осмысливаться еще в рамках религиозно-мифологической картины мира. Так, ранние книги Библии (Ветхий Завет) рисуют образы техники как инструмента самоутверждения и спасения человечества. Таковы Вавилонская Башня и Ноев Ковчег. Отсюда двойственный характер восприятия: техника может иметь как положительные, так и отрицательные оценки. Многие современные изобретения имеют прототипы в народной фантазии минувших эпох. Так, самолет в начале имел форму ковра («ковер-самолет»), а предшественником роботов может считаться глиняный голем, оживленный каббалистическими заклинаниями. В эпоху Средневековья техника персонифицировалась и наделялась магическими свойствами. Например, меч короля Артура именовался Эскалибур, а сабля пророка Мухаммеда – Зульфикар. Эти традиции сохранились в Новое Время в процессе именования морских кораблей.

Большой вклад в понимание феномена техники внесли такие философы как *Эрнст Канн* (1808–1896), *Мартин Хайдеггер* (1889–1976) и *Льюис Мамфорд* (1895–1990).

Первый рассматривал технику как «органопроекцию», то есть продолжение органов человеческого тела. В самом деле, легко представить, что молоток – это проекция кулака, а нож – проекция ногтя. Этот ход мысли подтверждается дальнейшим научно-техническим прогрессом, где появляется искусственный глаз кинокамеры и искусственный мозг компьютера.

Мартин Хайдеггер рассматривал технику через призму взаимоотношения человека и мира. Техника в этом смысле оказывается ключом к новым возможностям бытия, которые существенно расширяют горизонты сознания. Вместе с тем, становясь частью нового мира и во многом формируя его, техника способна вызывать чувство заботы и беспокойности.

Льюис Мамфорд рассматривал технику в контексте исторического развития, обращая внимание, что она маркирует собой различные эпохи. Так, древность им обозначена как *эотехника* («заря техники»), когда основной движущей силой был ветер, а основным материалом – дерево. Характерными примерами техники этого периода являются парусные корабли и ветряные мельницы. Затем следует *палеотехника* («древняя техника») – эра угля и железа, выраженная в образе паровой машины. XX век открывает путь для новых движущих сил и материалов, которые обозначаются как *неотехника* («новая техника»).

В наши дни влияние техники на мировую историю неоспоримо. Эта позиция получила название технологического детерминизма, однако оценки техники могут варьироваться. Наряду с восторженным принятием инноваций встречаются и опасения по поводу возросшей зависимости людей от техники. Встречается мнение, будто человечество может утратить власть над техникой и оказаться поработанным или даже уничтоженным «искусственным интеллектом». Хотя риски техногенных катастроф возрастают, тем не менее вряд ли оправданно приписывать техникесубъектность и способность противостоять человеку. Риски катастроф могут быть снижены дальнейшим развитием технического знания, а также усовершенствованием диагностики и контроля технических систем.

Шестой вопрос (5.6). Многообразие технического знания обусловлено развертыванием научно-технического прогресса. Поскольку любая цивилизация основана на технологиях, то логично предположить имманентное присутствие в них технического знания. Очевидно, что носителями этого знания были строитель пирамид Имхотеп, изобретатель Архимед и архитектор Витрувий. Однако институализация технического знания в форме технических наук произошла лишь в период Нового времени.

Отправной точкой развития технических наук считается французская *Политехническая школа*, основанная в 1794 году Гаспаром Монжем. Эта школа готовила артиллеристов и инженеров, а само образование строилось на основе математики. Между тем, Политехническая школа не была первым техническим учебным заведением. Ей предшествовали горные школы в Германии (Фрайбург, 1765) и России (Санкт-Петербург, 1773). Прежде существовали мореходные и артиллерийские училища, возникшие после изобретения огнестрельного оружия, и начала Великих географических открытий. Однако именно французская Политехническая школа задала стандарт институализации технического знания.

В 1861 году в США появился *Массачусетский технологический институт*, в рамках которого уже в XX века был осуществлен прорыв в деле освоения ядерной энергии. На его примере можно проследить все многообразие технического знания. То, что в русском языке именуется технической наукой, в англоязычной традиции звучит как *engineering* (инженерное дело): материаловедение – *materialengineering*, механика – *mechanicalengineering*, электротехника – *electricalengineering*. В данном случае понятия «инженер» и «специалист в области технических наук» можно рассматривать как синонимичные. Хотя изначально «инженерами» называли изобретателей, которые скорее создают, чем изучают технические системы, в современном словоупотреблении инженер невозможен без высшего технического образования.

Помимо трех упомянутых областей, одной из изначальных технических наук является строительство, которое в англоязычной традиции обозначено как *civilengineering*. Сюда относится не только возведение зданий, но и

строительство мостов и прокладка дорог. Не менее древнюю донаучную историю имеют и химические технологии – *chemicalengineering*.

Уже в XX веке появились такие области технического знания как энергетика, инженерная экология (*environmentalengineering*) и компьютерные науки (*computersciences*). В определенной степени эти науки вырастают вокруг механики, поскольку создаваемые ею механизмы требуют энергии, защиты окружающей среды и управления посредством автоматизации и роботизации. Также ответвлениями механики как теории и практики создания механизмов можно считать самолетостроение и кораблестроение, которые в англоязычной традиции обозначаются как *aeronautics* и *oceanengineering*.

В настоящее время мы являемся свидетелями формирования новых отраслей технического знания, связанных с искусственным интеллектом, космонавтикой, нейросетями и нанотехнологиями. Отдельные разновидности энергетики уже выделились в самостоятельные области технических наук – таковы атомная энергетика и теплоэнергетика.

Вместе с тем многообразие технического знания редуцируется методологией технических наук, которая отчасти повторяет общенаучную методологию, а отчасти конкретизирует ее. Так, метод наблюдения конкретизируется в мониторинге, диагностике, измерении параметров и тестировании технических систем. Научный поиск осуществляется на основе метода подбора или разнообразных форм моделирования, которые могут предполагать создание пилотных версий. Помимо наблюдения, методология технических наук подразумевает анализ и интерпретацию полученных данных, а также выдвижение рабочих гипотез, которые нуждаются в дальнейшей проверке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

Степин, В. С. История и философия науки: учебник / В. С. Степин. – 6-е изд. – М.: Академический Проект, 2020. – ISBN 978-5-8291-4208-7. – С.207-215. – Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

Горохов, В. Г. Основы философии техники и технических наук / В. Г. Горохов. – М.: Гардарики, 2007. – 335 с. – ISBN 978-5-8297-0307-3. – Текст: непосредственный.

Канке, В. А. История и философия химии: учебное пособие / В. А. Канке. – М.: НИЯУ МИФИ, 2011. – 232 с. – ISBN 978-5-7262-1433-7. – Текст: непосредственный.

Канке, В. А. Философия экономической науки: учебное пособие / В. А. Канке. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 384 с. – ISBN 5-16-002771-8. – Текст:

непосредственный.

Курашов, В. И. Химия с историко-философской точки зрения / В. И. Курашов. – Казань: КГТУ, 2008. – 523 с. – ISBN 978-5-7882-0514-4. – Текст: непосредственный.

Розин, В. М. Философия техники / В. М. Розин. – М.: Юрайт, 2025. – 296 с. – ISBN 978-5-534-05511-5. – Текст: непосредственный.

ВОПРОСЫ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Общие проблемы истории и философии науки

1. Философия науки, ее предмет и основные характеристики.
2. Эволюция подходов к понятию «наука».
3. Возникновение логического мышления как основы научного познания.
4. Проблема соотношения научного и обыденного познания.
5. Наука, философия, религия и искусство – сравнительный анализ.
6. Проблема классификации наук.
7. Наука и ее функции.
8. Сущность и основные положения сциентизма.
9. Антисциентизм о роли науки в современном обществе.
10. История науки, ее предмет и сущность.
11. Возникновение науки. Наука и преднаука.
12. Становление научного знания в античной философии.
13. Средневековая наука.
14. Зарождение экспериментального естествознания.
15. Методология научного исследования в Новое время.
16. Естественное, гуманитарное и техническое знание и их генезис.
17. Кризис натурфилософии в XIX веке и пути его преодоления.
18. Позитивизм, неопозитивизм и постпозитивизм как этапы становления научного самосознания.
19. «Структура научных революций» Томаса Куна.
20. «Логика и рост научного знания» Карла Поппера.
21. Неклассическая и постнеклассическая наука.
22. Аксиология науки: идеалы, ценности и нормы.
23. Природа познавательного отношения.
24. Проблема субъекта науки. Предмет и объект науки.
25. Чувственное, рациональное и интуитивное мышление.
25. Проблема, критерии и концепции научной истины.
26. Эволюция стилей научного мышления: линейные и вероятностные модели.
27. Проблема междисциплинарности: дифференциация и интеграция науки.
28. Синергетика как попытка междисциплинарного синтеза.
29. Структура научного познания: уровни и формы.
30. Эмпирический уровень научного познания. Опыт, наблюдение и эксперимент.
31. Теоретический уровень познания: гипотеза и теория.
32. Научная картина мира и ее исторические формы.
33. Наука и глобальные проблемы человечества.
34. Наука в свете космизма и концепции ноосферы В.И. Вернадского.

35. Научные, технические и промышленные революции: типологии и анализ.
36. Цифровизация науки и ее вызовы.
37. Этика науки и ответственность ученого.
38. Наука как социальный институт: проблема автономии.
39. Научная дискуссия и правила ее ведения.
40. Научный факт и проблема его интерпретации.
41. Метрология и проблемы измерения в научной деятельности.

Философские проблемы химических наук

1. Представление древнегреческих философов об элементах мироздания.
2. Алхимический период развития химии.
3. Развитие химии и химической технологии в период промышленной революции.
4. Важнейшие открытия химической науки в XIX века, формирование химии как науки в рамках современных представлений.
5. Химия в период научно-технической революции XX века.
6. Важнейшие тенденции развития химии и химической технологии в XXI веке.
7. Природа научного познания, его типы и уровни на примере химии.
8. Химия и проблема единства науки как феномена культуры.
9. Место химии в интеграционных тенденциях современного познания.
10. Место фундаментальных и прикладных научных исследований в процессе развития химической науки и технологии.

Философские проблемы социально-гуманитарного знания

1. Объект и предмет социально-гуманитарного знания. Науки о природе и науки о культуре.
2. Проблемы субъекта социально-гуманитарного знания. Научное сообщество как субъект познания.
3. Специфика социального познания и его методов.
4. Человек как предмет философского и научного исследования. Гуманизация и гуманитаризация современного естествознания.
5. Понятие «общество», его структура и этапы развития.
6. Научно-техническая революция XX века, ее сущность и социальные последствия.
7. Место и роль науки и техники в индустриальном обществе.
8. Место и роль науки в постиндустриальном обществе.
9. Философские вопросы исторической науки.
10. Философские вопросы политических наук.
11. Философские вопросы экономических наук.
12. Методическое значение герменевтики для современной науки.

Философские проблемы технических наук

1. Техника как объект технических наук.
2. Религиозно-мифологическая интерпретация техники.
3. Понятие органопроекции у Эрнста Каппа.
4. Философия техники Мартина Хайдеггера.
5. Философия истории техники Льюиса Мамфорда.
6. Всемирно-историческое значение техники.
7. Будущее техники: угрозы и перспективы.
8. Техника как фактор познания.
9. Специфика технической науки.
10. Эволюция и классификация технических наук.
11. Методология технических наук.
12. Проблемы истины в технических науках.

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕФЕРАТУ
ДЛЯ СДАЧИ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

Для допуска к кандидатскому экзамену аспиранту (соискателю) необходимо предоставить реферат по истории соответствующей области науки (химии, экономики или технических наук). Тема должна быть согласована как с научным руководителем, так и с преподавателем дисциплины «История и философия науки».

Научный руководитель аспиранта (соискателя) осуществляет первичную экспертизу реферата, о чем делает отметку на титульном листе реферата.

Преподаватель дисциплины «История и философия науки» пишет рецензию на титульном листе реферата и выставляет оценку.

Реферат должен быть представлен не менее чем за две недели до дня кандидатского экзамена.

Реферат представляет собой связное, последовательное и аргументированное изложение материала по заявленной теме. Он не предполагает самостоятельного научного исследования и не требует определения позиции автора.

Объем реферата составляет 22–25 пронумерованных страниц формата А4, написанных с одной стороны. Текст набирается через 1,5 интервала кеглем шрифта 14. Размер поля составляет 2,5 см. Предпочтительным является шрифт TimesNewRoman, набранный в программе Word или в ее аналогах.

Реферат должен содержать титульный лист и список литературы. Текст реферата предполагает введение, основную часть и заключение. В тексте реферата обязательны ссылки на используемую литературу. Введение обосновывает актуальность выбранной темы и содержит краткий экскурс в терминологию и проблематику. Основная часть предполагает не менее трех разделов, описывающих становление заявленного в теме понятия (предпосылки появления, формирование и современное состояние). Заключение содержит выводы и краткое резюме основного содержания.

Титульный лист должен содержать полное название учебного заведения, кафедры, характер работы, название дисциплины и название. Также на титульном листе должны быть указаны шифр специальности, ФИО аспиранта, научного руководителя и преподавателя дисциплины, а также город и год.

Список литературы оформляется по ГОСТУ.

Образец титульного листа

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Институт _____
Кафедра _____

РЕФЕРАТ

по дисциплине «Название дисциплины»

на тему:

Тема реферата без кавычек

Научный руководитель:

Исполнитель:

(фамилия, имя, отчество)

(должность, фамилия, имя, отчество, подпись)

Рецензент:

(должность, фамилия, имя, отчество)

Санкт-Петербург

202_

47

Учебное издание

Иваненко Алексей Игоревич

История и философия науки

Учебно-методическое пособие

Редактор и корректор Е. О. Тарновская
Техн. редактор Д. А. Романова

Темплан 2025 г., поз. 5251

Подписано к печати 20.04.26.	Формат 60х84/16.	Бумага тип № 1.
Печать офсетная.	Печ. л. 3,0.	Уч.-изд. л. 3,0.
Тираж 30 экз.	Изд. № 29.	Цена «С». Заказ №

Ризограф Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД,
198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4.