

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)

Ю. В. Баскаков, В. Г. Тахтамышев

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Учебно-методическое пособие

2-е издание, переработанное

Ростов-на-Дону
РГУПС
2022

ББК 87я7 + 06

Рецензент – доктор исторических наук, профессор Л. Н. Харченко

Баскаков, Ю. В.

История и философия науки : учебно-методическое пособие / Ю. В. Баскаков, В. Г. Тахтамышев ; ФГБОУ ВО РГУПС. – 2-е изд., перераб. – Ростов-на-Дону : РГУПС, 2022. – 48 с.

Подготовлено в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта третьего поколения и сдаче экзамена кандидатского минимума по данной дисциплине. В работе освещены основные проблемы, связанные с самостоятельным изучением, а также с подготовкой к аттестации по этой дисциплине.

Для магистров и аспирантов очной и заочной форм обучения всех специальностей, изучающих дисциплину «История и философия науки».

Одобрено к изданию кафедрой «Философия и история Отечества».

Учебное издание

Баскаков Юрий Васильевич
Тахтамышев Владимир Григорьевич

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Печатается в авторской редакции
Технический редактор К. И. Паханова

Подписано в печать 15.04.2022. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 2,79. Тираж экз. Изд. № 5034. Заказ .

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)

Адрес университета: 344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка
Народного Ополчения, д. 2, www.rgups.ru

© Баскаков Ю. В., Тахтамышев В. Г., 2022
© ФГБОУ ВО РГУПС, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Рекомендации к изучению дисциплины «История и философия науки»	4
План практических занятий	34
Вопросы к экзамену	36
Образцы тестовых заданий по дисциплине	38
Библиографический список	48

РЕКОМЕНДАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ»

Дисциплина «История и философия науки» имеет своей целью дать магистрантам и аспирантам представление о характере, закономерностях и методологии научного познания, науке как явлении культуры и социальном институте, о наиболее важных этапах становления науки, тенденциях развития современной науки. Ее задача – подвести философский фундамент под сформировавшуюся у обучающегося научную картину мира и познакомить его с методологией научного исследования.

Структура и содержательная сторона дисциплины получили удачную разработку в учебнике В. С. Степина, рекомендованного Министерством образования и науки в качестве основного учебного пособия [см. 12], на которое и ориентируются данные методические материалы. Аудиторные занятия включают лекции и практические занятия, завершающиеся итоговой аттестацией – экзаменом. В настоящем пособии приводятся рекомендации, призванные помочь обучающемуся усвоить содержание основных разделов дисциплины, программа практических занятий и вопросы к экзамену. Кроме этого, магистранту и аспиранту предлагается набор образцов тестовых заданий, которые помогут ему самостоятельно оценить свой уровень усвоения учебного материала.

Раздел 1. Предмет и основные концепции философии науки

Приступая к рассмотрению темы **«Понятие науки, ее особенности и место в культуре»**, следует определить сам феномен науки. Наука – это исторически сложившаяся и развивающаяся форма деятельности людей, направленная на производство знаний о природе, обществе, человеке и о самом познании. Непосредственной целью ее является постижение истины, т. е. открытие объективных законов действительности с тем, чтобы предвидеть тенденции ее развития и способствовать ее изменению в интересах общества и человека.

Современная наука – чрезвычайно разветвленная совокупность научных отраслей. По своему предмету науки делятся на естественные, технические, и социально-гуманитарные. Особое место занимает комплекс философских дисциплин. Вместе с тем границы между науками в достаточной степени условны. Для современного этапа развития науки характерно не только появление смежных по предмету дисциплин, но и взаимное обогащение научных методологий. Существенным компонентом научного познания является также философское истолкование данных науки, составляющее ее мировоззренческую и методологическую основу.

Как и другие формы познания (философия, искусство и религия), наука представляет собой не только и не столько «чистое знание», а прежде всего социокультурную деятельность. Как социокультурный феномен наука возникла как попытка ответа на всевозрастающую потребность общества и человека в объективно-истинном знании о мире, и, в свою очередь, оказывает значительное воздействие на развитие всех сфер общественной жизни.

В качестве социокультурного феномена наука рассматривается прежде всего потому, что, когда речь идет об исследовании ее истоков и перспектив, ее границы расширяются до границ культуры, понимаемой в широком смысле слова как способ и результат человеческой деятельности, прежде всего – преобразовательной. В то же время, наука зачастую претендует на роль единственного подлинного и устойчивого фундамента культуры в ее первичном – деятельностном и технологическом – понимании, с чем вряд ли можно согласиться. Более того, только в единстве и взаимодействии с другими областями культуры: материальным производством, искусством, нравственностью и т. д. – наука способна в полной мере выполнять свои социокультурные функции, о которых речь пойдет ниже.

Научное знание представляет собой дальнейшее усовершенствование и развитие обыденного знания, однако отличается от него качественно. Если обыденное познание отражает лишь те объекты, которые в принципе могут быть преобразованы в наличных условиях, то наука способна изучать и такие области действительности, которые могут стать предметом освоения в практике далекого будущего. Хотя наука и пользуется, как обыденное познание, естественным языком, она, стремясь как можно более точно и глубоко изучить свои объекты, вынуждена вырабатывать свой особый четкий понятийно-категориальный аппарат. Наука также нуждается и в особой системе технических средств, позволяющих выявить возможные состояния изучаемых объектов в условиях, контролируемых исследователем, поскольку средства, применяемые в производстве и в быту, как правило, непригодны для этой цели. Достоверность обыденного знания устанавливается благодаря непосредственному применению его в повседневной практике, в том числе и производственной. Что же касается научных знаний, то для обоснования их истинности нужны специфические способы, каковыми, прежде всего, являются тщательно подготовленные эксперименты (практический критерий) и выводимость одних знаний из других, истинность которых уже доказана (логический критерий). Научное познание предполагает и специфические характеристики ученого, как субъекта научной деятельности, которые требуют особой его подготовки, в ходе которой осваиваются исторически сложившиеся средства научного исследования, происходит обучение приемам и методам оперирования этими средствами. Для обыденного же познания такой подготовки не требуется.

При изучении темы **«Философия и наука»** необходимо прежде всего рассмотреть вопрос о соотношении философии и частных наук. Решение этого вопроса зачастую сводится к двум противоположным моделям. Первая из них *абсолютизирует роль одной из сторон в данном соотношении*, что характерно, например, для позитивизма. Вторая же модель концентрирует внимание на *взаимосвязи, взаимодействии обеих сторон*.

В рамках данной темы следует также выявить особенности философии относительно науки, а также функции философии в научном познании, к числу важнейших из которых следует отнести: онтологическую, гносеологическую, умозрительно-прогнозирующую, регулятивную, методологическую, аксиологическую и др.

При изучении темы **«Предмет истории и философии науки»** следует прежде всего начать с определения понятия философии науки. Термин «философия науки» употребляется сегодня в двух значениях: во-первых, как направление теоретической мысли и, во-вторых, как философская дисциплина, возникшая в ответ на потребность осмыслить понятие науки и ее социокультурные функции в условиях современной научно-технической революции. Иногда имеет место смешение указанных значений данного термина. Причина этого кроется в том, что философия науки, как дисциплина, испытывает на себе значительное влияние философско-мировоззренческих концепций и теоретических разработок, проводимых в рамках философии науки как направления современной философии. Надо, однако, отметить, что если философия науки как направление теоретической мысли возникла еще во второй половине XIX века как определенный ответ на начавшиеся в то время процессы структурирования и дисциплинарной организации науки, то философия науки как дисциплина всерьез заявила о себе только во второй половине XX века.

Для лучшего осмысления понятия «философия науки», имея в виду философскую дисциплину, необходимо прежде всего четко установить объект и предмет ее изучения. Объектом изучения философии науки является наука как специфическая сфера деятельности по производству, сохранению и применению особого рода знаний, а предметом ее выступает организация, общие закономерности и тенденции научного познания в его историческом становлении и развитии в исторически изменяющемся социокультурном контексте.

Важно также выявить особенности философии науки как особой дисциплины через сопоставление с другими областями осмысления науки (например, науковедением, наукометрией и социологией науки), определив ее специфику и круг проблем, которые можно, в конечном счете, разделить на три группы. К первой группе относятся проблемы, идущие от философии к науке. Они отталкиваются от специфики философского знания, его стремления к универсальному постижению мира, его общих законов и принципов. В данном контексте философия науки выступает рефлексией над наукой в ее предельных глубинах и подлинных первоначалах. Вторая группа проблем возникает внутри самой науки, нуждающейся в компетентном арбитре, в роли которого и оказывается философия. В этой группе очень тесно переплетены проблемы теории отражения, гносеологии, анализ когнитивных (познавательных) процессов и собственно «философские подсказки» решения парадоксальных научных проблем. К третьей группе относят проблемы взаимодействия науки и философии с учетом их фундаментальных различий и органичных переплетений во всех возможных плоскостях приложения. Все эти проблемы органично вплетены в ткань философских размышлений о науке и вырастают из центральной проблемы философии науки – проблемы роста и развития научного знания.

При таком подходе к проблематике философии науки она включает в себя онтологию, эпистемологию, методологию и социологию научного познания, хотя очерченные таким образом ее границы следует рассматривать не как окончательные, а как имеющие тенденцию к уточнению и изменению.

Современная философия науки выступает в качестве недостающего звена между естественнонаучным и гуманитарным знанием, пытаясь осмыслить место науки в истории и современной цивилизации, посредством анализа ее многообразных отношений к таким исторически меняющимся культурным феноменам, как мораль, искусство, религия и др. Тем самым философия науки выполняет общекультурную функцию.

Таким образом, стимулируя интерес к науке, история и философия науки предстает как развернутый комплекс воззрений на проблему целостности научного знания, его развития и значимости для общества. Она осуществляет также интегративную функцию, обеспечивая через анализ целостности научного знания и социокультурных основ его развития решение проблем единства человеческой культуры.

Изучая тему **«Возникновение и становление философии науки. Позитивистская традиция»**, следует отметить, что время зарождения философии науки определяется лишь условно, как вторая половина XIX века. Среди факторов, способствовавших возникновению философии науки, стоит, прежде всего, назвать:

- 1) заметный рост в этот исторический период масштабов научной деятельности;
- 2) значительное повышение к этому времени авторитета науки;
- 3) процессы, связанные с организационным оформлением науки;
- 4) изменение в самом содержании научного знания, приведшее к обострению проблемы обоснования знаний;
- 5) ослабление господства в науке и в мировоззрении механической картины мира;
- 6) постепенное исчерпание возможностей философии как единственной системы миропонимания.

Все это порождает потребность по-новому взглянуть на соотношение и взаимосвязь философии и науки. Определенным ответом на эту потребность стал *позитивизм*, у истоков которого стояли французский философ *Огюст Конт* (1798–1857) и англичане *Джон Стюарт Миль* (1806–1873) и *Герберт Спенсер* (1820–1903).

Конт, в частности, выделял в истории прежней философии две стадии: теологическую, на которой она находилась под жестким контролем религии, и метафизическую, когда, освобождаясь от такого контроля, она сама претендует на роль контролера науки. Однако, полагал он, оставаясь умозрительной, философия не в силах реализовать свои претензии и в прежнем своем виде «госпожи наук» становится ненужной. В связи с этим он считал исключительно важным для прогресса науки переход философии к новой стадии – позитивной (положительной). На этой стадии она должна помочь науке освободиться от умозрительных «сущностей», заменяя их точными законами, которые позитивисты трактовали лишь как фиксацию отношений между явлениями чувственного опыта.

Второй исторической стадией развития позитивизма стал *эмпириокритицизм*, самыми известными представителями которого были австрийский физик и

историк науки *Эрнст Мах* (1838–1916) и швейцарский философ *Рихард Авенариус* (1843–1896). Они полагали, что источником заблуждений в науке является нагруженность ее так называемыми «скрытыми сущностями», не обнаруживаемыми в опыте. На этом основании Мах, в частности, отрицал реальное существование атомов, считая, что вера в них равносильна вере в черта. Это, на его взгляд, диктует необходимость очистки науки от использования таких «сущностей». С этой целью им было введено понятие принципиальной координации «Я и мир», в основании которой лежит положение, что изначальной реальностью является не окружающий предметный мир, а собственный опыт субъекта познания («нет объекта без субъекта»). Логическое развертывание такой концепции вело, по сути, к солипсизму – признанию невозможности объяснить существование вещей вне сознания индивида. Целью науки при этом объявлялось накопление опытных данных и отыскание на этой основе таких понятий и законов, которые давали бы «экономное описание» опыта.

Однако революционные открытия в физике конца XIX – начала XX вв., доказавшие реальное существование микромира, уже не могли быть истолкованы только как мир «нейтральных элементов опыта». При этом многие микрочастицы были открыты в исследованиях, основанных на логике и математике.

В связи с этим на смену эмпириокритицизму приходит *логический позитивизм*, или *неопозитивизм*, выдвинувший идею применения в научном исследовании математической логики. Так, один из основателей этого нового этапа позитивистской традиции английский философ *Бертран Рассел* (1872–1970) высказал мысль о том, что философия должна быть не совокупностью теоретических взглядов, а деятельностью по анализу языка науки. Разработанный им вместе с *Альфредом Уайтхедом* (1861–1947) «логический атомизм» отождествлял структуру мира со структурой математической логики.

Значительную роль в разработке неопозитивистских идей играли представители возникшего в 20-е годы прошлого века на базе кафедры индуктивной философии Венского университета «Венского кружка» (*Мориц Шлик*, *Рудольф Карнап* и др.), Сходные взгляды развивались в Германии (*Ганс Рейхенбах*), Англии (*Альфред Айер*) и ряде других стран. С точки зрения неопозитивистов, подлинная наука должна складываться из предложений двух типов: логико-математических и эмпирических. Причем предложения второго типа служат фактологическим фундаментом научной теории, а предложения первого типа – ее логическим каркасом. Все остальные предложения или ошибочны (т. е. построены в нарушении законов логики), или же метафизичны (т. е. научно не осмыслены).

Различение эмпирически нагруженных и метафизических предложений логический позитивизм проводит на основе принципа верификации через сопоставление их с некоторым конечным числом актов чувственного опыта, или же с другими предложениями, фиксирующими или могущими фиксировать опытные факты.

Приступая к рассмотрению темы «**Постпозитивистский подход к исследованию науки**», следует обратить внимание, что в 1960–70-е годы XX столетия в связи с процессами, происходящими в науке, развивается течение, полу-

чившее название *постпозитивизма*. Его представители, сохраняя определенную связь с рядом положений неопозитивизма, выступают против утрированного понимания им задач методологического анализа науки.

Его основоположником был британский философ, логик и социолог *Карл Поппер* (1902–1994). Им были разработаны основные принципы так называемого «критического рационализма», направленного, по его мнению, на «конструктивное преодоление» логического позитивизма и обеспечение методологического единства наук. При этом он отрицал существование специального философского метода, признавая полезным для науки лишь один метод – «метод рациональной дискуссии».

В качестве критерия научности знания взамен принципа верификации Поппером был предложен принцип фальсификации, т. е. принципиальной опровержимости любого утверждения или теории. Если совпадение опыта и теории (технология верификации) можно истолковать в контексте интерпретации опыта на основе теории, то их расхождение (технология фальсификации) свидетельствует о неадекватности выводов в отношении реальности. Фальсификация, считал К. Поппер, есть путь минимизации ошибок научного познания. При этом, полагал он, любая наука гипотетична и потому подвержена ошибкам. Поэтому в науке постоянно происходит смена предположений и их опровержений. Тем самым происходит рост научного знания, представляющий частный случай общественных изменений.

Онтологические представления Поппера состоят в признании существования трех миров: 1) мира физических явлений; 2) мира субъективных состояний сознания; 3) мира объективного содержания мышления. Последний представляет собой как бы «знание в себе» (гипотезы, научные теории, непрочитанные книги). При этом второй из перечисленных миров выступает посредником взаимодействия между первым и третьим мирами.

Общественный идеал Поппера – «открытое общество», представляющее собой власть разума, обеспечивающего справедливость, свободу, равенство, предотвращение международных преступлений, критическое отношение к запретам. Противоположностью ему выступает «закрытое общество», характеризующееся тоталитаризмом и отсутствием гражданских свобод.

Другой представитель постпозитивизма – венгерско-британский философ, методолог науки *Имре Лакатос* (1922–1974) был учеником К. Поппера. Работая в рамках постпозитивистской парадигмы, он, по сути, заменяет проблему логического обоснования научного знания проблемой механизмов развития науки, ее исторической динамики. Им, в частности, было введено в философию науки понятие «рациональной реконструкции», как отличной от реальной истории научного знания модели его развития, созданной для рационального объяснения действительного развития научного знания. Такой, например, является идеальная геометрическая модель, которая впоследствии была названа «Эйлеровым многогранником».

Уточняя позицию своего учителя, Лакатос создал концепцию «уточненного фальсификационизма», в которой отрицал необходимость отказа от теории только на основании отрицательных результатов ее эмпирических прове-

рок. Он считал, что основанием для такого отказа может стать лишь создание лучшей теории, способной не только объяснить контрпримеры, но и предсказать новые факты.

Для того чтобы сохранить рационалистическую точку зрения на развитие науки Лакатос вводит понятие «научно-исследовательской программы» (НИП), структура которой включает ее «твердое ядро» (основные постулаты), и «защитный пояс» (вспомогательные теории-конструкции). Прогресс науки определяется сменой одной НИП другой, обладающей способностью предвосхищать факты. При этом рост «защитного пояса» должен расширять ее эмпирическое содержание. Если же в результате смены программ такого расширения не происходит, это означает научный регресс. Важную роль играет, по Лакатосу, конкуренция НИП, приводящая к вытеснению тех из них, которые объясняют меньшее число аномалий.

С критикой логического позитивизма выступил британский философ *Майкл Полани* (1891–1976), разработавший концепцию «неявного знания», под которым он полагал личностное знание (теоретические навыки ученых, их страсти и убеждения), вплетенное в практику экспериментирования. Такое знание, согласно Полани, не допускает полной экспликации и транслируется только через непосредственное обучение мастерству научного поиска и личные контакты. В связи с этим он вводит понятие «научное сообщество». Но для свободной научной коммуникации и сохранения научных традиций, по его мнению, необходима совокупность соответствующих социокультурных условий.

Одним из лидеров постпозитивистской философии науки стал американский философ и историк науки *Томас Кун* (1922–1996). В своей работе «Структура научных революций» он считал необходимым и единственным источником философии науки изучение истории естествознания и на этой основе предложил выделять в развитии любой науки такие этапы: 1) «допарадигмальная» наука; 2) нормальная («парадигмальная») наука; 3) «экстраординарная» наука, или научная революция. Эти этапы периодически повторяются.

Американо-австрийский философ и методолог науки *Пол Карл Фейерабенд* (1924–1994) явился создателем концепции «эпистемологического анархизма». Он отрицает существование объективной истины, считая таковое признаком догматизма. Считая, что наука развивается посредством череды переворотов, не имеющих оснований и рациональных объяснений, он утверждает при этом преемственность в развитии научного знания.

Наука, с его точки зрения, – единственная форма рациональности. Она близка к мифу и является далеко не лучшей формой проявления разума (негативные последствия НТП). Источником альтернативных для нее идей могут быть магия, религия, здравый смысл и др. Философ защищал идею свободного общества, в котором все традиции равноправны и одинаково входят в структуру власти. При этом он призывает отделить науку от государства, избавить его от диктата науки (как раньше от религии).

Раздел 2. Основные этапы становления науки

Тема «**Многообразие форм познания. Научное и вненаучное знание**» предполагает овладение содержанием важнейших гносеологических категорий: «знание» и «познание». Следует помнить, что научное познание не «покрывает» всех форм познания. Наряду с научным, исторически сложились такие формы познавательного отношения человека к миру, как обыденно-практическое, игровое, мифологическое, религиозное, художественное и др. Важно раскрыть специфику каждой из указанных форм познания.

Еще одна типологизация знания предполагает выделение *научного* и *вненаучного* знания. Интерес к последнему заметно вырос в последнее время. Различают следующие *формы вненаучного знания*: а) ненаучное – не формализуемое, не описываемое законами и находящееся в противоречии с существующей научной картиной мира; донаучное – выступающее лишь прототипом научного; паранаучное – несовместимое с действующими в науке гносеологическими стандартами; лженаучное – сознательно эксплуатирующее домыслы и предрассудки; квазинаучное – знание, опирающееся в поиске своих приверженцев на принуждения (например, шельмование генетики и кибернетики в СССР в 50-х гг. прошлого века); псевдонаучное – знание, спекулирующее на популярных в массах «теориях» (например, истории о древних астронавтах, о снежном человеке и др.).

Демаркация научного и вненаучного знания связана с решением проблемы возникновения науки. По этому поводу сформировался ряд точек зрения:

- 1) научность, как стремление к объективному знанию, присуща познавательной деятельности и потому существовала всегда;
- 2) научное знание возникло в Древней Греции и в связи с развитием философии;
- 3) наука возникла в позднее Средневековье (XII–XIV вв.);
- 4) подлинная наука возникает в конце XVI – начале XVII вв. благодаря трудам И. Кеплера, Г. Галилея, И. Ньютона;
- 5) настоящая наука начинается в первой половине XIX в., когда деятельность по производству знаний стала институализироваться.

Каждая из этих точек зрения имеет свои основания в реальной истории научного знания и высвечивает какую-либо ее грань. Магистранту при подготовке к семинару и экзамену необходимо выбрать и, по возможности, обосновать свою позицию.

Надо также обратить внимание на то, что в понимании происхождения науки в философии науки сложились две противоположные позиции, которые различаются интерпретацией основных факторов становления и развития науки. Одна из них – интернализм – признает движущей силой развития науки факторы, связанные с внутренней природой научного знания, другая же – экстернализм – считает науку имманентной частью социокультуры, испытывающей с ее стороны существенное влияние.

Рассмотрение большого раздела курса, посвященного истории науки, логично начать с изучения темы «**Возникновение науки. Научное знание в античном мире**». Отметим для начала, что исследователи формирования науки традиционно выделяют в этом историческом процессе две стадии, соответ-

ствующие двум разным типам построения знаний и формам прогнозирования результатов познания.

Первая стадия – *зарождающееся научное знание (или преднаука)*. Она характеризуется изучением преимущественно тех вещей и способов их изменений, с которыми человек постоянно сталкивался в обыденном и производственном опыте. Чтобы предвидеть результаты своих будущих практических действий, он стремился строить модели таких вещей и их изменений. Сами же вещи, их свойства и отношения фиксировались в познании в форме *идеальных объектов*. Соединяя идеальные объекты с соответствующими операциями их изменения, преднаука строила таким образом схему тех изменений вещей, которые могли быть осуществлены на практике. Так, например, анализируя древнеегипетские таблицы сложения и вычитания целых чисел, нетрудно установить, что представленные в них знания образуют в содержательном плане типичную схему практических действий, осуществляемых над предметами и их совокупностями.

Однако по мере развития познания и практики наряду с отмеченным способом построения знаний постепенно формировался новый тип познавательной деятельности, знаменующий переход ко второй стадии – *собственно научному исследованию вещей и их отношений*. При таком способе идеальные объекты, применяемые в качестве «строительного материала» для формирования новых знаний, берутся уже не непосредственно из практики, а из ранее сформировавшихся систем знания и погружаются в особую «сеть отношений», заимствованную из другой области знания, в которой она предварительно обосновывается в качестве схематизированного образа реальных предметных структур. Соединение идеальных объектов с такой сетью способно породить новую систему знаний, в рамках которой могут отображаться существенные черты ранее не изученных сторон действительности.

Такой тип построения знаний утверждается первоначально в математике, но затем распространяется и на сферу знаний о природе как метод выдвижения гипотетических моделей с их последующим опытным обоснованием. Наука, благодаря этому методу, получает возможность анализировать изменения тех объектов, которые в принципе могла бы освоить лишь практика будущего.

С этого собственно и начинается формирование подлинно научного знания, в котором наряду с зависимостями, обнаруживаемыми в опыте, рождается новый тип знания – *теория*. Вместе с этим меняется и статус знаний, которые, во-первых, могут теперь соотноситься не только с осуществленным опытом, но и с практикой будущего, и, во-вторых, уже не являются лишь предписаниями для практики, а выступают как знания о реальных объектах «самих по себе» и на этой основе могут служить в качестве рецептуры будущей практики.

Но для того, чтобы осуществился переход к такому типу получения знаний, необходим был иной тип цивилизации и культуры. Такого рода цивилизацией были древнегреческие полисы, в которых хозяйственная и политическая жизнь была пронизана духом состязательности. Это способствовало проявлению активности и инициативы граждан и стимулировало инновации в разных сферах деятельности, в том числе и познавательной.

Собственно наука, таким образом, зародилась в греческих полисах западного побережья Малой Азии – Милете и Эфесе, а затем Абдере, Афинах и других городах-государствах. Но натуралистические и философские воззрения составляли здесь еще единую науку.

Серьезные достижения в становящемся научном знании связаны с именем **Фалеса Милетского** (625–546 гг. до н. э.), изучившего приемы измерения площадей, применявшихся в Египте и построившего элементарную геометрию. Опираясь на астрологические знания вавилонян, Фалес, пытаясь решить вопрос о том, как устроена Вселенная, предсказал на этой основе полное солнечное затмение в 585 году до н. э. Его ученик **Анаксимандр** (610–546 гг. до н. э.) ввел в употребление солнечные часы, создал модель небесной сферы, составил первую в Греции географическую карту. Но это были лишь первые ростки естественнонаучных знаний.

Действительно серьезное начало развития теории чисел, а в геометрии – методов точного определения математических понятий и строгих доказательств связано с **Пифагором** (580–500 гг. до н. э.), который обосновал необходимость аксиом и постулатов в геометрии, впервые введя в математику принцип доказательства. Им же были введены в математику понятия бесконечного, предела, непрерывности, составляющие стержень и современного математического анализа. Он же пришел к выводу, что целых чисел недостаточно для математических построений, и ввел понятие иррационального числа. Ему же приписывается теорема о равенстве суммы углов треугольника 180° . Его имя, как известно, носит теорема о равенстве в прямоугольном треугольнике квадрата гипотенузы сумме квадратов катетов. В работе «Об измерении круга» Пифагор рассматривает отношение окружности к ее диаметру, равное числу 3,14 как математической константе, обозначая его буквой-символом π . Почти на 2000 лет предвосхищая Ньютона и Лейбница, он вплотную подошел к идее, впоследствии названной интегральным исчислением.

Достаточно высокого развития достигла наука в трудах **Архимеда** (287–212 гг. до н. э.), который совмещал в своем творчестве гениальные теоретические открытия, такие, как названный его именем закон гидравлики, с замечательными изобретениями в области техники, которые работают на человечество и сегодня. Это так называемый «винт Архимеда», ставший основой для построения водоподъемных машин для орошения полей. Он же открыл закон рычагов и был, по легенде, настолько потрясен практическими возможностями его применения, что позволил себе заявить: «Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю».

Но наиболее полная система знаний о мире была создана **Аристотелем** (384–322 г. до н. э.). Она включала в себя знания из областей философии, логики, политики, физики, астрономии, ботаники, зоологии, изложенные в работах: «Физика», «Метафизика», «О происхождении и уничтожении», «Механика», «О небе». Логическим и методологическим идеям посвящены трактаты «О категориях», «Аналитики», «Топика». «Органон».

В эпоху раннего эллинизма **Эвклидом**, жившим в начале III в. до н. э., была написана работа «Начала», состоящая из 13 книг, и содержащая почти все

исходные положения геометрии, которые и сегодня являются основой школьного курса геометрии.

В Древней Греции были заложены и начала исторической науки, «отцом» которой считается афинянин **Геродот** (V в. до н. э.). Его книга «История» – один из важнейших источников наших знаний о Древней Греции, Малой Азии и Египте. Автор описывает особенности природных условий стран, обычаи их народов, памятники искусства. Рассказывая, например, о походе Дария на скифов, он подробно описал жизнь народов, живших на южных территориях нынешних России и Украины.

Необходимость борьбы с болезнями людей и животных положила начало развитию медицины. Самым известным врачом был **Гиппократ** (460 г. до н. э.), которого называют «отцом медицины». Труды Гиппократа дошли до нашего времени и до сих пор являются весьма полезными для практических врачей. Он же обосновал этические воззрения на медицину в трудах «Клятва», «Закон», «О враче», главное содержание которых – гуманизм врача по отношению к больному.

Изучая тему *«Наука и научные организации в эпоху Средневековья»*, следует, во-первых, отметить, что наука и философия в эту эпоху, занявшую в истории Европы более 10 веков (IV–XIV), были столь сильно взаимосвязаны, что почти не различимы, а во-вторых, оказались под мощным контролем христианской церкви, что дало основание французским просветителям XVIII в. характеризовать Средневековье как «мрачную ночь разума».

Однако такая однозначно отрицательная оценка представляется не совсем состоятельной. Дело в том, что первоначальный упадок экономики и науки в Европе после крушения Римской империи постепенно сменился хотя и медленным, но неуклонным подъемом материального производства, что требовало, в свою очередь, дальнейшего развития и накопления научных знаний. Культура Средневековья, в том числе и его наука, явились тем самым не только необходимым, но и во многом ключевым моментом в дальнейшей истории европейской культуры.

Средневековье – время появления первых европейских университетов, ставших центрами изучения не только христианской философии и теологии, но и естествознания: в XII в. – университет в Париже (Сорбонна) и Оксфордский университет в Англии, в XIII в. – Кембриджский университет, следом – университеты в Праге и Кракове.

Значительное развитие в Средневековье получили астрономия и математика. Была открыта астрономическая обсерватория в Испании (XIII в.), составляются основанные на системе Птолемея новые планетные таблицы, отличавшиеся, однако, большей точностью, выходит труд Леонардо Фибоначчи «Книга об Абаке» (1202 г.), в котором давалась картина знаний основ арифметики и алгебры, усвоенных европейцами в начале XIII в.

В связи с распространением железного плуга и других сельскохозяйственных орудий, появлением пороха и огнестрельного оружия возросла потребность в металле. Для приведения в действие мехов для дутья, стало применяться водяное колесо. С усилением тяги в печах вместо ковкой массы стали

получать плавкую массу – чугун. Усилился интерес к геометрической оптике, появляется шелководство, строятся ветряные мельницы, изобретается и начинает широко применяться в мореплавании компас. Со второй половины XIII в. начинается изготовление очков, изобретаются часы с колесиками.

Наиболее известным ученым XIII в. был англичанин **Роджер Бэкон** (1214–1294), основу интересов которого составляют проблемы естествознания. Он одним из первых обращает внимание на значение для науки эксперимента, указывает на большое значение астрономии для ведения точной хронологии и разрабатывает проект реформы Юлианского календаря. Им же разрабатываются конструкции телескопа и микроскопа. Он мечтал о самодвижущихся лодках, о повозках, передвигающихся с невообразимой быстротой без запряжки лошадей, о летательных машинах с крыльями и т. д. И все же опыта, полагал он, недостаточно для постижения истины, поэтому на помощь ему должны быть привлечены высшие способы познания – философия и богословие. Тем самым он, как и большинство мыслителей того времени, остается на почве схоластических умозрительных построений.

Однако именно в этот период приоткрывается дверь, ведущая к становлению новой методологии научного познания, в чем значительную роль сыграл спор о природе универсалий (общих понятий), разгоревшийся между двумя направлениями схоластики – *номинализмом* и *реализмом*.

Приступая к рассмотрению темы **«Наука эпохи Возрождения: формирование идеалов математизированного и опытного естествознания»** необходимо понять, что, начиная с античности, на протяжении столетий существовали лишь зачатки научных знаний, которые развивались, прежде всего, в лоне философской мысли. И только в эпоху Возрождения (XV–XVI вв. н. э.) наметился переворот в истории науки, связанный с рождением знания, основанного не на умозрении и интуиции, а на математике и эксперименте. Этому способствовала новая парадигма эпохи – начало первой промышленной революции, развитие национальных и становление мирового рынков, начавшийся процесс секуляризации. На основе всего этого зародился капитализм. Исходными принципами мировоззрения становятся пришедшие на смену теоцентризму Средневековья антропоцентризм и гуманизм.

Эпоху Возрождения нередко называют эпохой Великих географических открытий. Христофор Колумб в 1492 г., переплывая Атлантический океан, «открывает» новый континент. Через семь лет того же континента достиг Америго Веспуччи, давший ему свое имя. Эти открытия послужили толчком к развитию ботаники, зоологии, геологии и других областей знаний. Кругосветные путешествия привели к совершенствованию географических карт и глобусов.

Развитие мореплавания усиливает спрос на сукно, шелк, льняные ткани. Как следствие появляется горизонтальный ткацкий станок, сукновальные мельницы, приводимые в движение водяным колесом. С конца XIV – начала XV вв. быстро развивается производство пороха и огнестрельного оружия. Появляются первые домны, позволяющие получать железо из чугуна. С XIV века начинается массовое изготовление очков, что способствовало изобретению подзорной

трубы, телескопа и микроскопа, как средств научного познания. Издаются трактаты по металлургии, горному делу, кораблестроению, градостроению.

Многие тенденции развития науки и техники, заложенные эпохой Ренессанса, были реализованы уже за ее пределами, поэтому ее часто рассматривают как переходную к Новому времени. Во всемирно-историческом плане ее значение состоит в том, что она привела в действие такие начала европейской цивилизации, которые позволили ей стать на путь интенсивного развития. Научная парадигма этой эпохи наиболее яркое выражение получила в творчестве великих мыслителей – Леонардо да Винчи, Николая Коперника, Джордано Бруно и др.

Личность **Леонардо да Винчи** (1452–1519) справедливо рассматривается как наиболее полное воплощение эпохи Возрождения. Его поразительная разносторонность и гениальность позволили ему на несколько веков вперед предвосхитить многие научные открытия. Он был фортификатором и градостроителем, гидротехником и мелиоратором, математиком и механиком, астрономом и космологом, геологом и анатомом, и т. д. Лучшими методами научного доказательства он считал методы математики, а наиболее совершенной наукой – механику, называя ее «краем математических наук». Леонардо выдвинул три идеи, которые явились исключительно важными для последующего развития науки: 1) идею эксперимента как основы достоверности знания; 2) идею математизации знания и 3) идею соединения достижений науки с потребностями практики.

Другой великий ученый этой эпохи **Николай Коперник** (1473–1543) создал новую астрономическую систему мира. Основной его заслугой было обоснование положения, что видимое движение Солнца и звезд объясняется не вращением их вокруг Земли, а суточным вращением самой Земли вокруг Солнца. Теория Коперника с помощью открытия двух основных движений Земли (вращения вокруг своей оси и обращения вокруг Солнца) позволила просто и логично объяснить причины сложных и запутанных движений планет и суточных перемещений Солнца, Луны и звезд.

Идеи о бесконечности Вселенной существовали в научной мысли эпохи Возрождения и до Коперника, однако, именно коперниканская революция положила путь к созданию современной космологии, а также дала мощный стимул для дальнейшего развития астрономии, механики и т. д. Уже спустя 8 лет после смерти Коперника были составлены первые астрономические таблицы, а **Иоганн Кеплер** (1571–1630), используя его идеи, открыл законы движения планет и стал основателем новой науки – небесной механики.

Большой вклад в развитие идей, которые составили ядро классической науки, внес итальянский философ и ученый **Джордано Бруно**. Речь идет, прежде всего, о принципе относительности и связанной с ним идее однородности пространства. В XVI веке Бруно сделал интуитивное предвосхищение того, что в явной форме было сформулировано в XVII веке – дифференциальное представление о движении, о его относительности и об однородности пространства. Он идет дальше Коперника, считавшего Солнце центром Вселенной. Такого центра, по мнению Бруно, вообще не может быть, поскольку Вселенная не имеет границ, число миров в ней бесконечно. Но идея бесконечной Вселенной не могла бы привести Бруно к концепции однородного пространства и относи-

тельного движения, если бы у него не было бы четкого представления о конечных элементах Вселенной – бесконечном множестве атомов.

Изучая тему *«Новое время и становление классической науки»*, следует сказать, что основные идеи, сформировавшиеся в культуре эпохи Возрождения, были восприняты в XVII веке Ф. Бэконом и Р. Декартом и их последователями-философами, которые во многом подготовили переворот в естествознании, осуществленный Г. Галилеем и И. Ньютоном, которые и завершили строительство здания классической науки, основой которой стала теоретическая механика.

Френсис Бэкон (1561–1626) дал философское обоснование нового взгляда на цель и предназначение науки и разработал основные принципы индукции как, по его мнению, единственно научного метода исследования. Бэкон предусматривает для индуктивного исследования последовательное прохождение пяти этапов, каждый из которых фиксируется в соответствующей таблице: 1) присутствия, где перечисляются все случаи наличия того и иного признака у изучаемого явления; 2) отсутствия, куда заносятся все случаи отсутствия данного признака в представленных явлениях; 3) сравнения, предусматривающей сопоставление увеличения или уменьшения случаев наблюдения данного признака в одном и том же предмете; 4) отбрасывания, т. е. исключения отдельных случаев, которые не типичны для данного явления; 5) «сбора плодов» – формирование вывода на основе того общего, что имеется во всех таблицах.

Выдающийся философ, математик и механик **Рене Декарт** (1596–1650) разрабатывал научный метод, который весьма отличался от пути, предложенного Бэконом. Отдавая должное опытно-экспериментальным исследованиям в естественных науках, Декарт подчеркивал, что научные открытия совершаются не вследствие опытов, сколь искусными бы они не были, а вследствие деятельности ума, который направляет и сами опыты.

Метод Декарта основывается на том, что он попытался применить ко всем наукам особенности математического познания, в котором он более всего ценил то, что с его помощью можно прийти к ясным и точным, т. е. достоверным выводам, к каковым не может привести опыт. Основой единого научного метода являются следующие правила:

1) «делить каждое из исследуемых мной затруднений на столько частей, сколько это возможно и нужно для лучшего их преодоления»;

2) «придерживаться определенного порядка мышления, начиная с предметов наиболее простых, восходя постепенно к познанию наиболее сложного, предполагая порядок даже там, где объекты мышления вовсе не даны в естественной связи»;

3) «составлять всегда перечни столь полные и обзоры столь общие, чтобы была уверенность в отсутствии упущений».

Значительную роль в становлении методологии науки Нового времени внес **Готфрид Лейбниц** (1646–1716), важнейшей заслугой которого явилась разработка (наряду с Ньютоном) дифференциального и интегрального исчисления, имевшая огромное значение для развития математики и применения ее в естествознании. Лейбниц свёл частные приёмы математического анализа в целостную систему, дал основные правила дифференцирования и интегрирова-

ния, подчеркнул взаимнообратный характер этих главных операций, предложил способы решения дифференциальных уравнений с помощью бесконечных степенных рядов.

Галилео Галилей (1564–1642) прославился своими физическими экспериментами и астрономическими наблюдениями. В центре его научных интересов стояла проблема анализа механического движения. Огромное значение для становления механики как науки имели открытие им принципа инерции и исследование свободного падения тел. Но особенно методологически содержательным явилось открытие им принципа относительности: физические процессы в инерциальных системах отсчёта протекают одинаково, независимо от того, неподвижна ли система или она находится в состоянии равномерного и прямолинейного движения.

Исходным пунктом научного исследования природы, по Галилею, должно быть планомерное экспериментирование (реальное или мысленное), опирающимся на строгое математическое описание. Галилей выделял два основных пути такого исследования: 1) *аналитический* («метод резолюций») – прогнозирование чувственного опыта с использованием средств математики, абстракции и идеализации, с помощью которых выделяются элементы реальности, недоступные непосредственному восприятию (например, мгновенная скорость); 2) *синтетически-дедуктивный* («метод композиций») – выработка на базе количественных соотношений некоторых теоретических схем, которые применяются при интерпретации явлений. При этом достоверное знание, полагал он, достигается в объяснительной теоретической схеме как единство того и другого.

Завершается вторая научная революция творчеством **Исаака Ньютона** (1643–1727), который в своей книге «Математические начала натуральной философии» систематически развил программу, намеченную Галилеем.

Ньютон считал, что физические теории надо строить, исходя из двух-трех принципов, на основе которых объяснять все явления. Но принципы желательно формулировать математически, что исключительно эффективно, потому что при этом адекватным образом фиксируется своеобразие физических теоретических конструкций. Наряду с принципами теория содержит законы, описывающие определенные классы явлений. В теории структура мира как бы разбивается на законы и на начальные условия. Закон всегда постоянен, а условия его действия весьма изменчивы. В итоге удается «схватить» сложное многообразие мира.

Ньютон дал гениальный образец гипотетико-дедуктивного построения теории, с которым в подробной форме необходимо ознакомиться в соответствующем разделе учебников или учебных пособий, рекомендуемых преподавателем. Сам Ньютон с помощью своего метода решил три кардинальные задачи. Во-первых, четко отделил науку от натурфилософии и дал критику последней («Физика, бойся метафизики!»). Во-вторых, разработал классическую механику как целостную систему знаний о механическом движении тел, которая стала эталоном научной теории более чем на двести лет и в определенной степени сохраняет свое значение до настоящего времени. В-третьих, завершил по-

строение новой, революционной для того времени картины мира, сформулировав ее основные идеи, принципы и понятия.

Таким образом, теоретическое естествознание, возникшее в эту историческую эпоху, завершило долгий процесс становления науки в собственном смысле этого слова. Превратившись в одну из важнейших ценностей цивилизации, наука сформировала внутренние механизмы порождения знаний, которые обеспечили ей систематические прорывы в новые предметные области.

Раздел 3. Структура научного знания

Обращение к теме **«Научное знание как система, его собственные и философские основания»** требует выявления основных сторон бытия науки и их характеристики. Наука как особого рода деятельность и сфера культуры имеет сложную структуру, включающую следующие основные элементы:

- 1) *деятельность по получению нового знания;*
- 2) *результат этой деятельности – само систематизированное знание;*
- 3) *социальный институт со всей его инфраструктурой, которую составляют научные организации, научные библиотеки, университеты и др.*

Необходимо уяснить и основные особенности научного познания, включая его структуру, анализ которой следует начать с выделения двух его взаимодействующих компонентов – *субъекта и объекта*.

Изучение указанного взаимодействия следует вести в двух срезах – *в статике и в динамике*. В первом случае предполагается *выделение компонентов научной деятельности* (субъект, объект, средства научного познания), а во втором – *вычленение основных этапов и форм научного исследования*: постановка проблемы, проведение эксперимента с описанием и объяснением полученных в нем фактов, создание гипотезы, ее проверка на предмет создания теории, на этой основе – научное предвидение.

Научное знание, в какой бы области науки оно не формировалось, всегда представляет собой огромную массу взаимодействующих между собой различных форм знаний – научных фактов, на которых строятся одна или несколько гипотез, которые в конкуренции друг с другом и при взаимодействии с практикой превращаются в теории. Бывает, однако, и так, что сразу строится развитая теория, которая дает объяснение известным, но ранее не нашедшим достаточного обоснования фактам, либо заставляет по-новому интерпретировать ранее объясненные факты. Иначе говоря, существуют разнообразные по последовательности и сложности процедуры взаимодействия различных форм научного знания.

Существенно то, что все это разнообразие форм знаний и их взаимодействий объединено в целостность, которая обеспечивается тем, что принято называть *основаниями научного знания*. Эти основания, обеспечивая целостность предметной области науки, определяют также стратегию научного поиска и включение его результатов в культуру соответствующей эпохи. Основания каждой конкретной науки имеют достаточно сложную структуру, в которой, однако, можно выделить, по меньшей мере, три главных блока: 1) идеалы и

нормы научного исследования; 2) философские основания науки; 3) научную картину мира.

Структура научного знания как системы включает в себя ряд взаимообусловленных и взаимопроникающих уровней, срезов, форм, которые могут быть рассмотрены при этом в различных аспектах: функциональном, онтогенетическом, предметно-дисциплинарном, логико-гносеологическом. Важно, однако, отметить достаточно условный характер такого рассмотрения, поскольку в современной науке все более определяющими ее развитие становятся интеграционные процессы. Эти процессы проявляют себя, в частности, в создании объединительных теорий и принципов, в том числе имеющих объяснительное значение для самого широкого спектра наук (компьютерный эксперимент, математическое моделирование и др.), а порой выполняющих и общеметодологические функции (общая теория систем, синергетика и др.).

В функциональном аспекте научное знание традиционно подразделяется на фундаментальное и прикладное. Однако такое разграничение не столь однозначно, как это может показаться на первый взгляд (все исследования, не связанные с практической реализацией их результатов, считаются фундаментальными, а практически ориентированные – прикладными). Во-первых, всякое научное исследование, если и не всегда непосредственно, то уж опосредствованно связано с практикой. Во-вторых, результаты самого фундаментального исследования, хотя и не сразу, а по прошествии часто весьма длительного периода времени оказываются практически востребованными. В-третьих, исследования, имеющие даже явно выраженную практическую направленность, зачастую содержат такую составляющую, которая, хотя может и не давать непосредственно прагматических результатов, имеет перспективную значимость для развития той или иной области научного знания.

Целесообразно выделять три уровня фундаментальности научных исследований: *общую, дисциплинарную и внутридисциплинарную*. Первый из них характеризует невыводимость основных положений той или иной науки из других научных дисциплин и отрицает определяющее влияние этих положений на другие науки. В этом случае постановка проблем и сам процесс исследования определяется, прежде всего, логикой развития самой науки, а не запросами практики. Это относится к ряду разделов физики, математики, химии и других наук. Второй уровень характеризует направленность исследований в отдельных науках на обнаружение новых явлений и формулирование новых, хотя и имеющих частный характер, законов. Наконец, третий уровень характеризует отношение фундаментальных и прикладных исследований внутри одной научной дисциплины. В этом случае относительность различия фундаментальных и прикладных исследований выступает наиболее явно.

В онтогенетическом аспекте, учитывающем характер и задачи исследовательской деятельности, можно выделить следующие типы научного знания:

– мереологическое (квалификационно-описательное), решающее задачи предметного представления множеств исследуемых объектов и их классификации;

– реляционно-процессуальное, задачей которого является изучение объектов уже не в статике, а в динамике и в многообразии отношений с другими объектами;

– операционное, раскрывающее объект посредством исследовательских операций над его абстрактными моделями с установлением определенного соответствия между исходными элементами объекта (операндами) и производными от них элементами модели, над которыми и производятся указанные операции;

– методологическое, целью которого выступает разработка методологии и конкретных методик исследовательских процедур в различных областях и сферах науки. Исключительно большое значение имеет при этом опора на общенаучную и философскую методологию, имеющую многовековую историю.

При изучении уровней научного знания следует обратить внимание на то, что в логико-гносеологическом аспекте в философии науки принято выделять эмпирическое и теоретическое знание. Зачастую их рассматривают как два уровня научного познания, что не совсем точно, поскольку знание, полученное в опыте, не только дает необходимые исходные фактические предпосылки для выработки теории, но и может служить критерием ее оценки и в этом плане быть ее завершением. Поэтому предпочтительнее говорить об эмпирическом и теоретическом, как о двух сторонах единого исследовательского процесса, теснейшим образом взаимосвязанных в его рамках и в то же время обладающих определенной спецификой.

В эмпирическом познании объект исследования предстает феноменологически, т. е. со стороны внешних своих проявлений. В гносеологическом плане ведущим здесь выступает чувственное освоение мира, где информация об объекте дана в особой форме – в форме непосредственных чувственных данных субъекта, которые затем фиксируются в форме протоколов наблюдения. В них всегда содержатся указания на то, кто осуществляет наблюдение, а если оно строится посредством эксперимента с помощью каких-либо приборов, то обязательно даются основные их характеристики. Это не случайно, поскольку в данных наблюдений наряду с объективной информацией содержится и некоторый пласт субъективной информации, зависящий от состояния наблюдателя, его органов чувств. Объективная информация может быть искажена также случайными внешними воздействиями: погрешностями, которые дают приборы, ошибками, допускаемым наблюдателем при съеме показаний с прибора и т. д. Поэтому данные наблюдения еще не являются достоверным знанием, и теория не может целиком опираться на них.

Базисом теории являются не данные наблюдения, а эмпирические научные факты. В отличие от данных наблюдения они представляют всегда достоверную информацию, в которой сняты субъективные наслоения. Поэтому переход от данных наблюдения к научному факту – довольно сложная процедура. Бывает и так, что факты многократно перепроверяются, а исследователь, считавший, что имеет дело с научным фактом, убеждается, что полученное им знание еще не соответствует самой реальности, а значит, фактом не является. Переход от данных наблюдения к эмпирическому факту предполагает следующие

познавательные операции. Во-первых, рациональную обработку данных наблюдения и поиск в них устойчивого, инвариантного содержания. Для формирования факта необходимо сравнить между собой множество наблюдений, выделить в них повторяющееся и устранить случайные возмущения и погрешности, связанные с ошибками наблюдателя. Если при наблюдении производится измерение, то его данные четко фиксируются и нуждаются в определенной статистической обработке, позволяющей выявить в них инвариантное содержание.

Во-вторых, истолкование выявляемого в наблюдениях инвариантного содержания наблюдений. В процессе такого истолкования широко используются ранее полученные теоретические знания. Установление научного факта требует применения целого ряда теоретических положений. Таким образом, возникает сложная проблема: для установления факта нужны теории, а они, в свою очередь, должны проверяться фактами. Методологи науки формулируют ее как проблему теоретической нагруженности фактов. Проблема эта разрешается только тогда, когда взаимодействие теории и факта рассматривается исторически и диалектически: в установлении фактов участвуют уже существующие теории, а сами факты дают стимул для образования новых теоретических знаний, которые, в свою очередь, если они достоверны, что проверяется практикой, могут участвовать в формировании новейших фактов, и т. д.

Основными методами эмпирического исследования являются наблюдение, описание, измерение, сравнение и эксперимент.

Наблюдение объекта целенаправленно и планомерно. Оно не простое пассивное созерцание объекта, а носит, как правило, деятельный характер и предполагает предварительную организацию, обеспечивающую контроль над его «поведением», включая связи и отношения с другими предметами. Оно может быть как непосредственным, так и опосредствованным приборами и другими техническими устройствами. При этом важным моментом наблюдения является интерпретация его результатов – расшифровка показаний измерительных приборов. Обычно наблюдение включается в качестве составной части в процедуру эксперимента. Основные требования к научному наблюдению: целенаправленность, наличие системы специальных методов, возможность контроля путем повторного наблюдения либо с помощью других методов, что обеспечивает объективность получаемых данных. При этом очень важно в ходе наблюдения отобрать наиболее репрезентативную, т. е. представительную группу фактов в их взаимосвязи.

Описание – познавательная операция, состоящая в фиксировании результатов наблюдения с помощью определенных систем обозначения, принятых в науке – графиков, схем, таблиц, диаграмм и т. п. Измерение – совокупность действий, выполняемых при помощи средств измерений с целью нахождения числового значения измеряемой величины в принятых единицах измерения. Сравнение – познавательная операция, выявляющая сходство или различие однородных объектов, либо ступеней развития одного и того же объекта. При этом сравнение производится по признакам, существенным для определенного аспекта рассмотрения, так как предметы, сравнимые в одном аспекте, могут оказаться несравнимыми в другом.

Центральную роль в системе эмпирических методов науки играет эксперимент – активное и целенаправленное изменение объекта или его воспроизведение в специально созданных и контролируемых условиях, отвечающих целям и задачам исследования. В ходе него изучаемый объект, по возможности, изолируется от побочных влияний и представляется как бы в «чистом виде». Тем самым эксперимент осуществляется, во-первых, как искусственно организованное действие, во-вторых, как взаимодействия объекта с другими предметами, протекающие по естественным законам.

Методы эмпирического исследования никогда не реализуются «вслепую», а всегда «теоретически нагружены», т. е. направляются определенными концептуальными идеями. Интерпретация его результатов также всегда осуществляется с помощью определенных теоретических положений.

Основными стадиями осуществления эксперимента являются:

1) планирование и построение (его цель, тип, средства, методы проведения и т. п.); 2) контроль над его проведением; 3) интерпретация результатов.

Главными преимуществами эксперимента перед простым наблюдением, даже строго организованным, являются: а) более активное отношение к объекту, вплоть до его преобразования и целенаправленного изменения условий его существования; б) многократная воспроизводимость, в том числе разными исследователями и в разных местах; в) возможность обнаружения свойств явлений, не наблюдаемых в естественных условиях; г) возможность рассмотрения явления в «чистом виде» путем изоляции его от усложняющих и маскирующих его ход обстоятельств или путем изменения, варьирования условий эксперимента; д) возможность контроля над «поведением» объекта и проверки результатов.

Структура эксперимента включает в себя: а) ученых-экспериментаторов; б) объект эксперимента – предмет, который исследуется в ходе его проведения; в) систему приборов и другое научное оборудование; г) методику проведения; д) научную гипотезу, которая подлежит подтверждению или опровержению.

Экспериментальные исследования могут быть классифицированы по разным основаниям:

– по условиям проведения: натурные, проводимые в естественных условиях существования объекта исследования, и лабораторные, проводимые в искусственно создаваемых условиях;

– по поставленной исследовательской задаче: констатирующие, направленные на более точное и полное установление свойств изучаемого объекта, контролирующие, основной задачей которых является контроль над изменением состояния объекта в результате внешних воздействий на него, и поисковые, имеющие задачу открыть новые, ранее не известные свойства и связи объекта;

– по характеру воздействий на объект исследования: вещественные, в которых объект подвергается механическим или другим вещественным воздействиям, энергетические, в которых осуществляется энергетическое (электрическое, магнитное и т. п.) воздействие на него, и информационные, в которых воздействие на объект имеет информационный характер (наиболее активно они применяются в социальных и гуманитарных науках);

– по типу объекта исследования: натуральные, в которых объектом выступают реально существующие предметы, и модельные, где исследуются не сами такие предметы, а их модели;

– по числу варьируемых параметров: однофакторные, когда изменяется лишь один из параметров условий, в которых изучается объект, и многофакторные, когда изменению подвергаются два и более таких параметров;

– по характеру проведения: физические, осуществляемые на реальных объектах, характеризующихся определенными физическими величинами, и математические, в основе которых лежит создание и исследование математических моделей изучаемых объектов.

Приведенная классификация достаточно условна, поскольку реальные эксперименты в науке носят, как правило, комплексный, и, зачастую, многоцелевой характер. В связи с этим различные их виды объединены и соответствующим образом скоординированы или субординированы в зависимости от основной цели.

Что касается структуры теоретического исследования и его методов, то следует обратить внимание на следующие моменты. В отличие от эмпирического исследования, в теоретическом доминируют формы рационального познания, хотя используются и наглядные представления. Даже теории со сложным математическим аппаратом включают в свой состав представления типа идеального маятника, абсолютно твердого тела и др. Основными критериями, по которым различаются теоретическое и эмпирическое познание, являются: а) характер предмета исследования; б) тип применяемых средств исследования; в) особенности метода.

Если эмпирическое исследование ориентировано на изучение явлений, то в теоретическом познании происходит выделение сущностных связей в «чистом» виде, в форме закона. Сущность объекта представляет собой взаимодействие ряда законов, которым подчиняется данный объект. Задачи теории как раз и заключаются в том, чтобы воссоздать все эти отношения между законами и, таким образом, раскрыть сущность исследуемого объекта. Теоретический закон – это знание достоверное, получение его требует особых исследовательских процедур. В теоретическом исследовании отсутствует непосредственное практическое взаимодействие с объектом. Здесь применяются иные теоретические средства. В качестве основного такого средства выступают так называемые теоретические объекты – особые абстракции, выступающие носителями исключительно сущностных характеристик и связей изучаемых предметов. Примерами их являются: точка в геометрии, идеальный газ и абсолютно твердое тело в физике и т. д. Теоретические объекты, в отличие от эмпирических, наделены не только признаками, которые можно обнаружить в реальном взаимодействии реальных объектов, но и признаками, которых нет ни у одного реального объекта.

Теоретический уровень знаний имеет два подуровня. Первый – частные теоретические модели и законы, относящиеся к достаточно ограниченной области явлений. Примерами таких частных теоретических законов могут служить закон колебания маятника в физике или закон движения тел по наклонной плоскости, которые были найдены до того, как была построена ньютоновская

механика. В этом слое теоретического знания, в свою очередь, обнаруживаются такие взаимосвязанные образования, как теоретическая модель, объясняющая явления, и закон, который формулируется относительно этой модели. Модель включает идеализированные объекты и связи между ними. Закон характеризует отношения идеальных объектов теоретической модели, а опосредованно применяется к описанию эмпирической реальности.

Второй подуровень теоретического знания – развитая теория. В ней все частные теоретические модели и законы обобщаются и выступают как следствия фундаментальных принципов и законов теории. Иначе говоря, строится некоторая обобщающая теоретическая модель, которая охватывает все частные случаи, и применительно к ней формулируется некоторый набор законов, которые выступают как обобщающие по отношению ко всем частным теоретическим законам. Таковой, например, является ньютоновская механика. Она вводила фундаментальную модель механического движения посредством таких идеализаций, как материальная точка, которая движется в пространстве-времени системы отсчета под действием некоей обобщенной силы. Относительно такой идеальной модели и формулируются три закона Ньютона, которые выступают в данном случае как обобщение множества частных законов, отражающих существенные связи отдельных конкретных видов механического движения (колебания, вращения, свободного падения и т. д.).

К основным методам теоретического исследования относятся общелогические приемы и методы:

- абстрагирование – процесс мысленного отвлечения от ряда несущественных свойств и связей изучаемого объекта с одновременным выделением интересующих исследователя существенных его свойств и связей;

- обобщение – тесно связанный с абстрагированием процесс установления общих свойств и признаков предметов; обратный процесс мысленного перехода от более общего к менее общему называется ограничением;

- идеализация – мыслительная процедура, связанная с образованием абстрактных (идеализированных) объектов, принципиально не осуществимых в действительности (точка, идеальный газ, абсолютная плотность и др.), но при этом являющихся весьма сложным и очень опосредованным выражением реальных предметов и процессов;

- логический анализ, представляющий собой мысленное выделение в объекте его сторон и составных частей с целью их более тщательного изучения, и синтез – обратный по направлению мысли процесс соединения изученных в анализе сторон и частей в единое взаимосвязанное целое, позволяющее понять объект изучения системно, а значит, более глубоко; анализ и синтез взаимообуславливают друг друга, хотя некоторые виды научной деятельности являются по преимуществу аналитическими или же синтетическими;

- логическая индукция – такой метод мышления, посредством которого выводится, что истинное в каких-либо частных случаях наблюдаемого явления, будет истинным и в других, сходных с ним случаях, и дедукция – обратный процесс, в котором истинное для всего класса изучаемых явлений распространяется на часть или даже на каждое явление, принадлежащее к данному классу;

– аналогия – движение мысли от общности одних свойств и отношений у сравниваемых предметов или процессов к общности других свойств или отношений; этот метод всегда дает лишь вероятностный результат, но для повышения его достоверности следует выполнять ряд требований, как то: а) круг совпадающих свойств и отношений объектов должен быть как можно шире, б) переносить от одного объекта к другому лишь существенные свойства и отношения, в) переносимые свойства и отношения в сравниваемых объектах должны быть системно связаны с наблюдаемыми у них общими свойствами или отношениями;

– моделирование – осуществляемое на основе научной аналогии воспроизведение свойств, структур или функций объекта познания (образца) на заменяющей его специально созданной или подобранной упрощенной его модели с дальнейшим переносом результатов, полученных при изучении модели, на образец.

Наряду с общелогическими методами в теоретическом исследовании используются и другие, специально для этого разработанные:

– формализация – отображение содержательного знания в знаково-символическом виде искусственных языков (математики, физики, химии и т. п.), служащее необходимой предпосылкой для алгоритмизации и программирования в научных исследованиях. Использование научной символики, в которой каждый символ строго однозначен по смыслу, позволяет избежать ошибок, связанных с многозначностью обыденного языка, что становится особенно важным в наше время всеобщей информатизации и компьютеризации;

– аксиоматический метод – способ построения научной теории, при котором в ее основу кладутся некоторые исходные положения (аксиомы, постулаты), из которых выводятся чисто логическим путем, посредством доказательства все остальные утверждения этой теории; доказательство при этом представляет собой некоторую последовательность формул, каждая из которых есть либо аксиома, либо получается из предыдущих формул по правилу вывода;

– гипотетико-дедуктивный метод – метод теоретического познания, заключающийся в создании системы дедуктивно связанных между собой гипотез, из которых выводятся утверждения об эмпирических фактах; заключение, полученное на основе данного метода, неизбежно будет иметь вероятностный характер;

– структурно-функциональный метод – строится на основе выделения в целостных системах их структуры, т. е. совокупности устойчивых отношений и взаимосвязей между ее элементами и их функций в системе относительно друг друга; структура понимается как нечто инвариантное при определенных преобразованиях, а функция как «назначение» каждого из элементов данной системы;

– вероятностно-статистические методы, основанные на учете действия множества случайных факторов, характеризующихся устойчивой частотой или периодичностью. Это позволяет увидеть пробивающуюся через это множество случайностей необходимость, т. е. закономерность; указанные методы широко применяются при изучении массовых явлений случайного характера в таких науках, как квантовая механика, синергетика, социология и др.

При изучении темы «**Основания науки**» следует отметить следующие важные аспекты проблемы. Научное знание представляет собой массу взаимодействующих между собой различных форм знаний – научных фактов, на которых строятся одна или несколько гипотез, которые в конкуренции друг с другом и при взаимодействии с практикой превращаются в теории. Существуют разнообразные по последовательности и сложности процедуры взаимодействия различных форм научного знания. Все это разнообразие форм знаний и их взаимодействий объединено в целостность, которая обеспечивается не только взаимосвязями между теоретическим и эмпирическим уровнями знания, но и тем, что принято называть основаниями научного знания. Эти основания не только обеспечивают целостность предметной области науки, но определяют стратегию научного поиска, обеспечивая также включение его результатов в культуру соответствующей эпохи.

Основания каждой конкретной науки имеют достаточно сложную структуру, в которой можно выделить три главных составляющих блока: 1) идеалы и нормы научного исследования; 2) философские основания науки; 3) научную картину мира. В этом разделе мы остановимся на двух первых, рассмотрению же третьего основания науки (научной картины мира в ее историческом развитии) посвящен следующий раздел.

Идеалы и нормы научного исследования выражают ценностные и целевые установки науки, отвечая на вопросы: для чего нужны те или иные познавательные действия, какой тип продукта (знание) должен быть получен в результате их осуществления и каким способом получить этот продукт.

Основными формами, в которых они реализуются и функционируют, являются высшие образцы: во-первых, доказательности и обоснованности, во-вторых, объяснения и описания, наконец, в-третьих, построения и организации знания. Что же касается их содержания, то здесь можно обнаружить несколько взаимосвязанных уровней. Первый уровень представлен нормативными структурами, общими для всякого научного познания. Это – инвариант, отличающий науку от других форм познания. На каждом этапе исторического развития этот уровень конкретизируется посредством исторически преходящих установок, свойственных науке соответствующей эпохи. Система таких установок выражает стиль мышления этой эпохи и образует второй содержательный уровень идеалов и норм научного исследования.

Третий уровень содержания идеалов и норм научного исследования конкретизирует установки второго уровня применительно к специфике предметной области каждой науки (физики, биологии, химии и др.).

В идеалах и нормах науки выражена некоторая обобщенная схема метода, который, как известно, должен соответствовать исследуемому объекту. Поэтому специфика объекта непременно сказывается на характере идеалов и норм научного познания, и каждый новый тип системной организации объектов, вовлекаемый в орбиту исследовательской деятельности, как правило, требует трансформации идеалов и норм научной дисциплины. Но не только спецификой объекта обусловлено функционирование и развитие идеалов и нормативов науки. В их системе выражены и определенный образ познавательной деятель-

ности, и представление об обязательных процедурах, обеспечивающих постижение истины. Этот образ всегда имеет социокультурную обусловленность. Он формируется, испытывая влияние мировоззренческих структур, лежащих в фундаменте культуры той или иной исторической эпохи.

Важное значение имеют **философские основания науки**. Это философские идеи и принципы, которые обосновывают как идеалы и нормы науки, так и содержательные представления о научной картине мира, а также обеспечивают включение научного знания в культуру. Любая новая идея, чтобы стать либо постулатом научной картины мира, либо принципом, выражающим новый идеал и норматив научного познания, должна пройти через процедуру философского обоснования. Так философский принцип неразрывной связи материи и движения выступил в процессе создания теории электромагнитного поля основанием для введения в картину мира постулата о существовании электрического и магнитного полей, имеющих такой же статус материальности, как и вещество.

Философские основания науки наряду с функцией обоснования уже добытых знаний выполняют эвристическую функцию, активно участвуя в построении новых теорий, определяя цели перестройки нормативных структур науки и картин реальности и направляя ее. Философские основания науки разнородны, но при этом в них можно выделить некоторые относительно устойчивые структуры. Можно, например, выделить в истории естествознания (с XVII столетия до наших дней) по крайней мере, три весьма общих типа таких структур, соответствующих этапам: классического естествознания (XVII – конец XIX вв.), формирования неклассического естествознания (конец XIX – первая половина XX века), постнеклассического естествознания (вторая половина XX в. – наши дни).

На первом этапе основной установкой, пронизывающей разнообразные философские принципы, применяемые при обосновании научных знаний о природе, была идея самостоятельности познающего разума, который раскрывает в явлениях природы их истинную сущность. Такая установка конкретизировалась в особой интерпретации идеалов и норм науки. Считалось, например, что объективность и предметность знания достигается исключением из описания и объяснения всего, что относится к субъекту, а также к средствам и процедурам его познавательной деятельности. Эти процедуры принимались неисторично, как раз и навсегда данные. Идеалом познания было построение окончательной, абсолютно истинной картины природы, при этом главное внимание уделялось поиску самоочевидных (рационализм) или же выводимых из опыта (эмпиризм) онтологических принципов.

На втором этапе обнаруживается кризис этих установок и осуществляется переход к новому типу философских оснований – отказу от прямолинейного онтологизма и пониманию относительной истинности картины природы,работанной на том или ином этапе развития естествознания. Допускалась истинность соперничающих теоретических описаний одной и той же реальности, поскольку в каждом из них содержится момент объективно-истинного знания. Осмысливаются взаимосвязи между онтологическими постулатами и характеристиками метода, посредством которого осваивается объект. В связи с этим

принимались такие типы объяснения и описания, которые в явном виде содержат ссылки на средства и операции познавательной деятельности.

На третьем этапе складываются новые структуры философских оснований естествознания, характеризующиеся осмыслением исторической изменчивости не только онтологических принципов науки, но и самих идеалов и норм научного познания. Появляется новое видение науки в контексте общественно-исторических условий ее развития и социальных последствий применения ее результатов. Проводится обоснование допустимости и даже необходимости включения ценностных факторов при объяснении и описании ряда сложных системных объектов, например, в теоретическом описании экологических процессов, обсуждении проблем генной инженерии и т. д.

Переход от одной структуры философских оснований к другой означает пересмотр ранее сложившегося образа науки. Этот переход всегда является глобальной научной революцией, означающей не только ломку прежней научной картины мира и определенную трансформацию методов исследования, но и коренную перестройку самих философских оснований естествознания. При решении философией мировоззренческих проблем вырабатываются не только те наиболее общие идеи и принципы, которые являются предпосылкой освоения объектов на данной стадии развития науки, но и формируются категориальные схемы, значимость которых для науки обнаруживается лишь на будущих этапах эволюции познания. В этом смысле можно говорить о прогнозирующей функции философии по отношению к науке. Двойная функция философских оснований науки – быть эвристикой научного поиска и средством адаптации научных знаний к господствующим в культуре мировоззренческим установкам – ставит их в прямую зависимость от более общей ситуации функционирования философии в культуре той или иной исторической эпохи. Ориентация науки на определенные философские принципы и идеи также зависит от социокультурных обстоятельств, прежде всего, борьбы мировоззрений, характерных для той или иной исторической эпохи.

Эвристический и прогностический потенциалы философии не снимают проблем практического применения ее идей в науке. Такое применение предполагает особый тип исследований, в рамках которых выработанные философией категориальные структуры адаптируются к проблемам науки. Этот процесс связан с конкретизацией философских категорий, их трансформацией в онтологические, гносеологические и методологические идеи и принципы, выражающие идеалы и нормы той или иной науки. Именно здесь осуществляется своеобразный выбор из категориальных структур, полученных при разработке и решении мировоззренческой проблематики, тех идей, принципов и категорий, которые превращаются в философские основания соответствующей конкретной науки. В результате при решении кардинальных научных проблем содержание философских категорий весьма часто обретает новые оттенки, которые затем выявляются философской рефлексией и служат основанием для нового обогащения категориального аппарата философии.

Научная картина мира является структурным элементом оснований науки. Огромное практическое значение науки в XX в. привело к тому, что сло-

во ее стало настолько весомо, что рисуемая ею картина мира часто принимается за точную фотографию реальной действительности. Однако наука – развивающаяся и подвижная система знаний, присущие ей способы видения изменчивы. В качестве первой научной картины мира вплоть до начала нынешнего столетия господствовала сложившаяся в Новое время на основе трудов И. Ньютона и Р. Декарта следующая парадигма: материальный мир, как проявление телесной субстанции, есть существующая объективно сложная механическая система, а исследующий ее человеческий ум, мог описать ее объективно, не включая в такое описание исследование своих когнитивных способностей.

Такая научная картина мира фактически отбросила один очень важный момент – фигуру Бога. В такой картине мира Вселенная – гигантские космические просторы, в которых по четким траекториям движутся массы материи. Вселенная существует без смысла и цели. Она организована в трехмерное пространство евклидовой геометрии, состоит из атомов, обладающих каждый своей массой и связанных таинственным законом тяготения. Это пространство абсолютно, постоянно, всегда находится в покое и представляет собой большоеместилище тел, само по себе нисколько от них не завися и лишь предоставляя им возможность перемещения под воздействием силы притяжения. Точно так же время здесь представляет собой чистую длительность, оно абсолютно, автономно и независимо от материального мира. Вселенная предстает как огромный часовой механизм, в котором действует непрерывная цепь жестко взаимосвязанных причин и следствий.

В начале XX века в естествознании был сделан целый ряд открытий, в корне изменивших научную картину мира. Теория относительности Эйнштейна, опыты Резерфорда с альфа-частицами, труды Н. Бора, исследования в химии, биологии, психологии и других науках показали, что мир гораздо разнообразнее, сложнее, чем это представлялось ранее, и что сознание изначально включено в само наше восприятие действительности. Стало понятно, что мир таков, каков он есть, потому что это мы видим его таким, и всякое изменение в нашем самосознании меняет картину мира, в связи с чем невозможно «чисто объективное» описание окружающей нас действительности. Согласно теории относительности пространство не трехмерно, а время не линейно. И то и другое не являются самостоятельными, образуют единый пространственно-временной континуум. Поток времени не является равномерным и однородным, он зависит от позиции наблюдателя и его скорости относительно наблюдаемого события. Кроме того, в общей теории относительности речь идет о том, что пространство и время находятся в тесной связи с массой тел: возле гигантских космических тел пространство способно искривляться, а время – замедляться.

В новой (второй) научной картине мира исчезает жесткое различие между материей и пустым пространством, так как развитие атомной и субатомной физики разрушило представление о материи как веществе (телесности). Это значит, что когда мы выходим на субатомный уровень материи, то обнаруживается, что элементарные частицы, из которых состоят атомы, могут терять вещественность. Согласно квантовой физике, один и тот же феномен может выступать и как частица, и как волна: частицы как бы непрерывно создаются из чи-

стой энергии и возвращаются в собственно-энергетическое состояние. Это сплошная динамика, которая не позволяет говорить о фиксированном месте в пространстве и о массе покоя. Элементарные частицы являют собой сгустки поля. На субатомном уровне материя не столько существует, сколько «проявляет тенденцию к существованию», внутриатомные события выступают как неопределенные, случающиеся, спонтанно возникающие и могут быть описаны лишь на языке математических вероятностей. Таким образом, в области квантовых взаимодействий не может быть и речи о причинности, присущей ньютоновско-картезианскому отображению мира.

В 70-х годах XX в. работы Ильи Пригожина и Германа Хакена, положили начало новому (синергетическому) принципу осмысления действительности: «порядок через хаос». В свете этого принципа, признающего за Вселенной первичную динамическую неопределенность, оказалось возможным выработать новое понимание эволюции. Второй закон термодинамики оказался не всесильным, поскольку все существующие системы имеют прирожденную способность мутировать в направлении большей сложности. Одна и та же энергия, одни и те же принципы обеспечивают эволюцию на всех уровнях: от физико-химических процессов до человеческого сознания и социокультурной информации. Вселенная оказывается единой во всех своих пластах, живой, развивающейся, восходящей на новые ступени бытия.

Раздел 4. Современный этап развития науки

Для уяснения сути темы «**Наука XX века и стратегия современного научного поиска**» важно отметить, что важнейшим методологическим принципом современной науки становится принцип глобального эволюционизма, на осмысление которого большое влияние оказало учение *В. И. Вернадского* (1863–1945) о биосфере и ноосфере. Ранее принцип эволюционизма разрабатывался в основном в биологии со времен *Чарльза Дарвина* (1809–1882), в частности, в его знаменитом труде «Происхождение видов путем естественного отбора». Другие же науки не включали его в число своих фундаментальных принципов. Теперь же фундаментальные эволюционные идеи приобрели общенаучное значение. Центральная идея Вернадского – эволюция жизни на Земле в результате ее появления из космоса, возникновение биосферы и дальнейшее ее движение к ноосфере. На стадии биосферы жизнь становится геологической силой. На стадии же ноосферы (сферы разума) человек выходит в космос, а его разум становится уже космической силой. Центральной движущей силой этого процесса становится наука.

Глобальный эволюционизм – основание современной, обращенной в будущее науки, которая объединит естественные и гуманитарные науки, т. е. науки о природе и науки об обществе и человеке. Этот принцип создаст условия выработки нового отношения природы и общества – отношения не монолога, а диалога. Человек все более начинает понимать необходимость изменения тех своих потребностей, которые приходят в противоречие с природой.

В 70-х годах XX в. работы *Ильи Пригожина* и *Германа Хакена* положили начало новому (синергетическому) принципу осмысления действительности:

«порядок через хаос». В свете этого принципа, признающего за Вселенной первичную динамическую неопределенность, оказалось возможным выработать новое понимание эволюции. *Синергетика* (греч. *synergeia* – совместный, согласованно действующий) – это направление междисциплинарных исследований, объектом которых являются процессы саморазвития и самоорганизации в открытых системах любой природы. В ней было выявлено, что материя даже на своем неорганическом уровне способна при определенных условиях к самоорганизации. Это открытие было революционным, ибо прежде наука признавала эволюцию только в сторону увеличения энтропии системы, т. е. увеличения дезорганизации, хаоса. Синергетика же обнаружила, что система в своем развитии проходит через состояния неустойчивости (*точки бифуркации*) и в эти моменты имеет веерный набор возможностей направлений дальнейшего развития. Выбор между этими возможностями может реализоваться путем даже небольших случайных воздействий, которые являются своеобразным «толчком» для формирования системой новых устойчивых структур.

Синергетика наводит мост через брешь, разделяющую редуccionистский (лат. «*редукцио*» – сведение, приведение обратно, упрощение) подход от холистического (от гр. «*холон*» – цельность, целостность). В синергетике, своего рода соединительном звене между этими двумя экстремистскими подходами, рассмотрение происходит на промежуточном, мезоскопическом (гр. «*мезос*» – средний) уровне, и макроскопические проявления процессов, происходящих на микроскопическом уровне, возникают «сами собой», вследствие самоорганизации, без руководящей и направляющей «руки», действующей извне системы. В современной науке синергетический подход к исследованию сложных самоорганизующихся систем получил широкое распространение в самых различных областях знания и становится общеметодологическим принципом.

При изучении темы «**Проблемы научной этики**» важно обратить внимание на то, что в последние десятилетия одной из активно обсуждаемых проблем среди философов науки и самих ученых стала проблема научного этоса.

Сама постановка ее еще недавно вызывала сомнения, поскольку считалось, что наука должна быть свободна от ценностей, наука вне этики. Такое отделение науки от этики было вызвано стремлением соблюдать принцип объективности. Современные ученые акцентируют внимание и на другой причине. Дело в том, что основная цель состоит в выяснении и описании происходящих процессов, в том числе обстоятельств, в которых они происходят. Предметом же этики являются долженствования, т. е. разрешения и запреты. Значит, включение в область науки этического компонента может привести к угрозе свободы научного творчества. Все это действительно так, если понимать науку только как систему знаний. Но понятие науки, как известно, имеет и второй смысл – это человеческая деятельность, направленная на получение, сохранение и применения знаний. И она, как и любая другая деятельность, может и должна оцениваться с точки зрения этики.

Главная задача, стоящая перед этикой в отношении научных исследований, – защита человека от связанных с научными исследованиями рисков. Необходимость регламентации научной деятельности была осознана в научных

сообществах, обществе в целом задолго до того, как стали очевидными проблемы, связанные с научным прогрессом. Профессиональные кодексы, клятвы, добровольно принимаемые обязательства и предписания стали первыми в истории попытками регулировать научную деятельность.

Ранее усилия были направлены, в основном, на формулирование моральной оценки практического использования научных достижений и его последствий, на реакцию постфактум. Так, атомная бомбардировка Хиросимы и Нагасаки в 1945 году заставила ученых задуматься над возможностями использования их изобретений и оценить с этической точки зрения свое участие в ряде проектов. Обнародование сведений об экспериментах, проводимых в немецких концлагерях над пленными, привело к созданию известного Нюрнбергского кодекса, международного документа, принятого после завершения работы Нюрнбергского трибунала над нацистскими врачами и учеными в 1947 году, ставшего первым документом, регламентирующим проведение медицинских исследований на человеке. «Тяжесть свидетельских показаний, лежащих перед нами, заставляет делать вывод, что некоторые виды медицинских экспериментов на человеке отвечают этическим нормам медицинской профессии в целом лишь в том случае, если их проведение ограничено соответствующими, четко определенными рамками», – так начинается документ, впервые четко описывающий этические нормы, соблюдение которых необходимо для ученого-медика. На основе принципов Нюрнбергского кодекса целым рядом государств были приняты законы, нормирующие медицинские исследования. В качестве примера можно привести статью 21 часть 2 Конституции РФ, в которой представлен главный принцип такого экспериментирования – добровольное согласие на участие в эксперименте и полная информированность о самой процедуре и возможных последствиях. Позже, с нарастанием экологических проблем, оцениваются с точки зрения этики последствия неограниченного вмешательства человека в природу.

Сегодня речь во многих исследованиях идет о том, что, во-первых, необходимо реагировать с опережением, то есть предупреждать о возможных негативных последствиях применения того или иного изобретения, и, во-вторых, этические оценки могут быть приложимы не только к результатам, но и к самому процессу их получения. Этот вопрос обсуждается и на межгосударственном уровне. В 2006 году в Германии на базе университета Эрланген-Нюрнберг был создан Центральный институт прикладной этики науки и коммуникации. На церемонии его открытия с программным докладом на тему «Кризис научного этоса» выступил профессор философии *Карл Фридрих Гетманн*. В нем он фиксирует кризис доверия к науке в современном обществе. Этот скепсис вызван не недоверием к когнитивным способностям ученых, а, по мнению автора, причинами, лежащими в сфере морали. Указывает он и достаточно тривиальную причину кризиса доверия к науке: негативные последствия научно-технического прогресса. Далее он обращает внимание на следующий момент: до недавнего времени научные исследования велись, как правило, небольшими по численности научными коллективами. В условиях малой группы контроль над соответствием поведения конкретного члена этого научного сообщества

«духу настоящего ученого» (а это определение, несомненно, включает этический аспект) был вполне осуществим. В современной «большой науке» необходимы другие механизмы регулирования научных исследований. Призывов, обращенных к ученому, недостаточно.

В этой связи возникает вопрос, какими должны быть эти институализированные структуры, могущие заменить персональный контроль. Отмечается, что создаваемый орган регулирования научной деятельности должен включать в себя представителей ненаучной общественности (священнослужителей, членов общественных организаций различного уровня, юристов и т.п.). Непрофессионалы в своих оценках свободны от влияния ряда факторов, влияющих на ученого, таких, как, например, исследовательский интерес. Если речь идет о так называемой чистой науке, фундаментальной, то здесь регуляции подвергаются способы проведения исследования (средства, условия и др.), но не цель исследования (открытие новых фактов, законов). Если же говорить о прикладной науке, то сам выбор целей также может быть оценен с точки зрения этики, то есть некоторые цели могут оцениваться как морально неприемлемые.

ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (32 часа)

Занятие 1. Наука как сфера культуры

Наука в культуре техногенной цивилизации. Наука как познавательная деятельность. Наука как социальный институт. Наука и экономика. Наука и власть. Наука как социальный институт. Роль науки в образовании и становлении личности. Функции науки.

Занятие 2. Наука и философия

Специфика предметов философии и естественных, социальных, гуманитарных и технических наук. Особенности познавательной деятельности в философии и науке. Соотношение философии и науки в античности, средние века. Новое и Новейшее время. Предмет философии науки и ее функции.

Занятие 3. Позитивистская традиция философии науки

Социокультурные предпосылки позитивизма. Основные черты позитивной философии О. Конта. Второй позитивизм: его научные и социокультурные предпосылки, основные представители. Основные идеи второго позитивизма. Неопозитивизм: основные проблемы. Концепция науки в работах Б. Рассела, Г. Фрэге, Р. Карнапа, Л. Витгенштейна.

Занятие 4. Постпозитивистская и отечественная философия науки

Социокультурные и научные предпосылки постпозитивизма. Основная проблематика постпозитивизма. Философия науки К. Поппера, И. Локатоса, С. Тулмина, М. Полани, П. Фейерабенда, Т. Куна. Отечественная философия науки (В. Вернадский, В. Степин).

Занятие 5. Специфика научного познания

Научное и ненаучное (обыденно-практическое знание, игровое познание, народная наука, личностное знание) знание. Наука и псевдонаука, лженаука, антинаука, паранаука. Парапсихология, астрология, хиромантия как псев-

донаучные области знания. Критерии научного знания. Наука и искусство. Наука и религия. Границы научного познания.

Занятие 6. Наука древнего Востока

Особенности научного мышления народов древнего Востока. Преднаука народов Ближнего Востока в древности. Научные достижения народов древнего Китая. Становление естественнонаучных, медицинских и социально-гуманитарных знаний в древней Индии.

Занятие 7. Наука античного мира

Специфические черты древнегреческой науки. Наука и философия в древней Греции. Развитие социально-гуманитарных, естественнонаучных, математических и медицинских знаний в классическую эпоху и эпоху эллинизма. Развитие техники в античности.

Занятие 8. Наука и научные учреждения средних веков и эпохи Возрождения

Социокультурные предпосылки развития науки в западноевропейском средневековье. Западноевропейская схоластика и наука. Астрономические, математические, физические исследования в эпоху средних веков. Становление университетского образования. Развитие арабской науки. Теория двойственной истины. Великие географические открытия XV–XVI веков и их влияние на развитие естественных наук. Наука эпохи Возрождения.

Занятие 9. Наука Нового времени

Социокультурные предпосылки науки Нового времени. Роль науки в формировании картины мира XVIII столетия (век Просвещения). Формирование классического естествознания: Г. Галилей, И. Ньютон. Становление дисциплинарно-организованной науки. Развитие математических, физических, химических, биологических, социально-гуманитарных наук. Промышленная революция и ее значение для развития науки.

Занятие 10. Наука XX столетия

Социокультурные предпосылки науки XX века. Проблемы пространства и времени в современной физике. Философские проблемы космологии. Философские проблемы квантовой механики. Развитие химических, биологических и наук о человеке. Философские аспекты биологических наук (проблема происхождения и сущности жизни). Развитие социально-гуманитарного знания. Культура эпохи постмодерна и методология научного поиска.

Занятие 11. Уровни и методы научного знания

Эмпирический и теоретический уровень научного исследования. Структура эмпирического исследования. Структура теоретического исследования. Методы эмпирического исследования. Методы теоретического исследования.

Занятие 12. Основания науки

Идеалы и нормы научного исследования. Научная картина мира. Философские основания науки. Прогностические функции философского знания. Философия как рефлексия над основаниями культуры.

Занятие 13. Динамика научного исследования

Взаимодействие научной картины мира и опыта. Формирование частных теоретических схем и законов. Логика построения развитых теорий в классической науке. Особенности построения развитых теорий в современной науке.

Занятие 14. Типы научной рациональности

Формирование научной рациональности в процессе глобальных научных революций. Феномен научных революций. Внутридисциплинарные и глобальные научные революции. Научные революции и междисциплинарные взаимодействия. Исторические типы научной рациональности.

Занятие 15. Постнеклассическая наука

Универсальный эволюционизм – основа современной научной картины мира. Человекоразмерные системы как предмет научного изучения. Научная картина мира и новые мировоззренческие ориентиры цивилизационного развития. Сциентизм и антисциентизм в современной культуре. Основные направления развития современной науки.

Занятие 16. Научная этика

Этическое измерение науки. Моральный выбор и моральная ответственность. Профессиональная ответственность ученого. Этика и ролевая структура научной деятельности. Ценностные и моральные установки науки. Ценность науки и проблема социальной ответственности. Научно-технический прогресс и этические проблемы. Свобода исследований и социальная ответственность. Этическое регулирование научных исследований. Правовое и этическое регулирование научной деятельности.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ»

Для оценки результата освоения «Знать»:

- 1 Понятие науки. Наука как познавательная деятельность, социальный институт и особая сфера культуры.
- 2 Предмет философии науки и ее функции.
- 3 Философия науки первого позитивизма (О. Конт, Г. Спенсер, Дж. С. Милль).
- 4 Философия науки второго позитивизма (эмпириокритицизма).
- 5 Философия науки неопозитивизма (Б. Рассел, М. Шлик, Г. Фреге, Р. Карнап).
- 6 Концепция развития научного знания К. Поппера и И. Локатоса.
- 7 Интерналистская концепция развития науки Т. Куна.
- 8 Анархистская эпистемология П. Фейерабенда.
- 9 Эвристический потенциал теории личностного знания М. Полани.
- 10 Развитие философии науки во второй половине XX века.
- 11 Научная картина мира и ее исторические формы. Общие закономерности развития науки.
- 12 Особенности научного познания. Наука и философия, наука и искусство.
- 13 Функции науки в жизни общества. Роль науки в современном образовании и формировании личности.
- 14 Наука в культуре техногенной цивилизации.
- 15 Возникновение науки. Наука и преднаука. Наука античного мира.
- 16 Развитие науки в эпоху западноевропейского средневековья.

- 17 Наука Нового времени: становление механической картины мира.
- 18 Формирование электродинамической картины мира в XIX веке.
- 19 Современная квантово-полевая картина мира.
- 20 Наука и новые мировоззренческие ориентиры цивилизационного развития.
- 21 Специфика научного познания.
- 22 Структура и методы эмпирического исследования.
- 23 Структура и методы теоретического исследования.
- 24 Основания науки.
- 25 Динамика научного исследования. Логика построения научной теории.
- 26 Феномен научных революций. Научные революции и смена типов рациональности.
- 27 Универсальный эволюционизм и современная научная картина мира.
- 28 Научные революции и междисциплинарные взаимодействия.

Для оценки результата освоения «Уметь»:

- 1 Провести различие методологических установок познания, на которые опирались ученые античного мира и западноевропейского средневековья.
- 2 Выявить особенности метода научного познания Г. Галилея, которые отличают его исследования от исследований в области механики в эпоху средних веков.
- 3 Показать значение идеалов математизированного и опытного естествознания, формирующихся в эпоху Возрождения, для изменения характера и результатов научного поиска.
- 4 Показать различие теоретико-методологических оснований первого и второго позитивизма на их оценке философского знания.
- 5 Показать достоинство и ограниченность методологии критического рационализма К. Поппера на примере его социально-философских взглядов.
- 6 Привести доказательства, подтверждающие правоту концепции научных революций Т. Куна.
- 7 Приведите примеры из истории науки, которые указывают на значение неявного знания в научном исследовании.
- 8 Выскажите свое отношение к концепции П. Фейерабенда, утверждающей познавательный и мировоззренческий релятивизм.
- 9 Покажите на примере конкретного художественного образа его отличие от научного понятия.
- 10 Обоснуйте наиболее перспективные и значимые для глобального человечества направления развития современной науки.
- 11 Обоснуйте границы использования принципа механистического детерминизма для научного исследования общества.
- 12 Обоснуйте достоверность вывода о принципе универсального эволюционизма как характерной особенности постнеклассической науки.
- 13 Проанализируйте аргументы сторонников интерналистского и экстарналистского развития науки и обоснуйте свою точку зрения на причины развития науки.

14 Укажите на возможности использования экспериментального метода в социальных науках.

15 Выскажите личную обоснованную оценку социальных последствий современного этапа научно-технического развития.

16 Укажите на взаимодействие элементов рационального и эмпирического познания при использовании гипотетико-дедуктивного метода.

Для оценки результата освоения «Владеть»:

1 Показать различие научного знания и знания, полученного в обыденном опыте, на примере прогнозирования изменения погоды.

2 Обосновать план проведения мысленного эксперимента с целью изучения физических характеристик металлов.

3 Определить типы научной рациональности, в границах которых формируются аргументы для обоснования позиций сциентизма и антисциентизма.

4 Обосновать принадлежность синергетической парадигмы познания к постнеклассическому типу рациональности.

5 Показать на примере формирования классической теории тяготения процесс формирования первичных теоретических моделей и законов.

6 Обосновать эвристическую роль понятия хронотопа в социально-гуманитарном познании.

7 Провести сравнение логики социальных наук К. Поппера и методологию познания социальных явлений К. Маркса.

8 Проанализировать социальные причины исследования коммуникативности социально-гуманитарными науками XX столетия.

9 Обосновать возможность и границы исследования ценностей социально-гуманитарными науками.

ОБРАЗЦЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ»

Раздел 1. «Предмет и основные концепции философии науки»

Задания на выбор варианта ответа

1.1 Термин философия науки впервые использовал...

В- Ф.Энгельс

В- Е.Дюринг

В- Г.Спенсер

В- Р.Карнап

1.2 Последовательность этапов становления позитивизма:

1. первый позитивизм

2. эмпириокритицизм

3. логический позитивизм

4. постпозитивизм

1.3 С позиции О.Конта к основным функциям науки не относится...

- В- объяснение
- В- описание
- В- предвидение
- В- познание

1.4 В философии науки О.Конта статус науки не имеют...

- В- математика, механика
- В- астрономия, химия, физика (неорганическая природа)
- В- биология, социология (органическая природа)
- В- метафизика, теология

1.5 Позитивизм рассматривает науку ...

- В- в связи с культурой
- В- в связи с философией
- В- в связи с пониманием деятельностной природы познания
- В- в связи с пониманием науки как рационального упорядочивания опыта

1.6 Основная проблематика неопозитивизма:

- В- анализ языка науки
- В- разработка логики анализа языка науки
- В- анализ состояний познающего субъекта
- В- анализ социокультурной ситуации, детерминирующей познавательную практику

1.7 В логике Г.Фреге знак всегда обладает:

- В- смыслом (концептом)
- В- значением (денотатом)
- В- связью с другими знаками
- В- формой презентации (выражения)

1.8 Членом «Венского кружка» не является...

- В- М.Шлик
- В- Р.Карнап
- В- К.Гедель
- В- Л.Витгенштейн

1.9 Научное сообщество, по Куну, - это ученые:

- В- придерживающиеся системы фундаментальных понятий и принципов
- В- использующие признанные образцы и нормы исследования
- В- работающие в одном научном коллективе
- В- объединенные одной программой исследования конкретного объекта

1.10 Ценности и нормы научного этоса в концепции Р.Мертон:

- В- универсализм

- В- коллективизм
- В- бескорыстность
- В- организованный агностицизм

Задания на ввод понятия

- 1.1 Научная деятельность осуществляет описание, объяснение и ... фактов
- 1.2 Понимание науки как профессиональной деятельности формируется на рубеже... веков
- 1.3 Наука как специфическая система норм и ценностей исследовалась английским ученым...
- 1.4 Исторически первая научная дисциплина, в наибольшей степени отвечающая критериям научности...
- 1.5 Прогрессивное развитие науки характерно для цивилизации... типа
- 1.6 Автором книги «Структура научных революций» является...
- 1.7 «Анархистскую» теорию познания» развил...
- 1.8 Концепцию научно-исследовательских программ разработал...
- 1.9 В качестве основного критерия истинности научного суждения неопозитивисты предложили принцип...
- 1.10 Принцип фальсификации как главный критерий научной обоснованности высказываний сформулировал...

Раздел 2. «Основные этапы становления науки»

Задания на выбор варианта ответа

- 2.1 Теоретическая форма познания возникает в...
 - В- Древнем Египте
 - В- Древней Индии
 - В- Древнем Китае
 - В- Древней Греции
- 2.2 Идея эксперимента как научного метода возникает в ...
 - В- Новое время
 - В- позднее средневековье
 - В- эпоху Возрождения
 - В- Древней Греции
- 2.3 Институциональная профессионализация научного познания начинается в ...
 - В- Новое время
 - В- эпоху Просвещения
 - В- эпоху Возрождения
 - В- Древней Греции

2.4 Хронологическая последовательность научных идей, открытий, теорий и изобретений

1. гелиоцентрическая модель мира
2. идея шарообразности Земли
3. изобретение телескопа
4. алгебра Ф. Виета

2.5 Идеи, определявшие научное познание в XX веке:

- В- системный подход
- В- вероятностный подход
- В- дедуктивная методология
- В- синергетика

2.6 Назовите французского ученого XIX в., создавшего современную науку об обществе

- В- Г.Спенсер
- В- М.Вебер
- В- К.Маркс
- В- О.Конт

Задания на ввод понятия

2.1 Наука как специфическая сфера познания становится предметом философских исследований в... веке

2.2 Мифология и религия относятся к области ... знания.

2.3 Первый трактат, имеющий целью легитимацию науки в общественном мнении, написал в XVIII столетии английский философ...

2.4 Идеалами научного познания в истории науки были математический, физический и ...

2.5 Энциклопедию теоретической и клинической медицины разработал арабский ученый...

2.6 Ученый, разработавший научную парадигму классической химии...

2.7 Идею бесконечности Вселенной в эпоху Возрождения высказал итальянский мыслитель...

2.8 Итальянский ученый эпохи Возрождения, один из основоположников экспериментального метода в науке - ...

2.9 Древнегреческий математик, автор первого из дошедших до нас теоретических трудов по математике, получившего название «Начала», - ...

Раздел 3. «Структура научного знания»

Задания на выбор варианта ответа

3.1 Данные наблюдения фиксируются....

- В- в протоколах наблюдения
- В- в планах организации наблюдения

- В- в дневнике исследователя
- В- в описании эмпирического факта

3.2 При использовании в процессе наблюдения приборов формируются:

- В- протоколы наблюдения
- В- протоколы контрольных испытаний приборов
- В- протоколы изменений состояния атмосферы
- В- протоколы продолжительности светового дня

3.3 Теоретический уровень знания включает:

- В- частные теоретические модели и законы
- В- развитые научные теории
- В- эмпирические факты
- В- эмпирические гипотезы

3.4 Правила соответствия абстрактных объектов и эмпирических объектов включают:

- В- описание идеализированной процедуры измерения
- В- описание приемов построения идеализированной процедуры измерения как идеализация реальных экспериментов
- В- описание принципов построения абстрактных объектов
- В- описание метода изучения эмпирических объектов

3.5 Последовательность деятельности исследователя, формирующего теоретическую концепцию...

1. теоретический конструкт
2. теоретическая модель
3. данные эмпирических наблюдений
4. систематизация эмпирических фактов

3.6 Идеалы и нормы науки являются:

- В- одинаковыми для всех научных дисциплин
- В- различаются в научных дисциплинах
- В- исторически неизменными
- В- исторически меняющимися

3.7 Взаимодействие научной картиной мира и опыта происходит в следующих ситуациях научного исследования:

- В- на этапе становления новой научной дисциплины
- В- в теоретически развитых дисциплинах при обнаружении новых явлений, которые не описываются имеющимися теориями
- В- при столкновении положений альтернативных научных концепций
- В- при постановке цели научного исследования

3.8 Взаимодействие специальной картины мира и эмпирического материала на поздних этапах научного познания предполагает:

В- обращение к физической картине мира

В- объяснение новых явлений на базе специальной картины мира, в рамках которой разворачивается исследование

В- доминирование эмпирического поиска без опоры на специальную картину мира

В- выбор одной из конкурирующих альтернативных картин мира

3.9 Формирование частных теоретических схем и законов осуществляется:

В- на основе действующей картины мира

В- в процессе объяснения эмпирических фактов с помощью гипотетических моделей теоретических схем

В- посредством использования в гипотетических моделях абстрактных объектов развитых теорий

В- посредством интерпретации философских оснований науки

3.10 Взаимодействие научной картины мира с опытом на этапе развитой научной теории осуществляется:

В- на основе анализа общих тенденций развития науки

В- посредством использования общенаучной картины мира

В- на основе специальной картины мира

В- посредством использования создаваемых теоретических схем

3.11 Конструктивное ведение объекта в теорию производится посредством:

В- проверки эмпирических следствий закона, формулируемого относительно гипотетической модели

В- их заимствования из общенаучной картины мира

В- введения абстрактных объектов в качестве идеализаций, опирающихся на новый опыт

В- формирования гипотетической модели исследуемых взаимодействий

3.12 Конструкты теоретических моделей объекта исследования в развитой науке создаются:

В- путем трансляции абстрактных объектов из других областей знания

В- путем «привязки» общенаучной картины мира к новому объекту исследования

В- путем непосредственной схематизации опыта

В- путем переработки старых теоретических моделей

3.13 Теоретические схемы, используемые в науке, конструируются посредством...

В- схематизации опыта

В- трансляции абстрактных объектов из других областей знания

- В- метода эмпирического исследования
- В- определения цели научного исследования

3.14 Процедуры конструктивного обоснования теоретических схем включают:

- В- привязку теоретических схем к эмпирическому опыту
- В- интерпретацию эмпирических взаимосвязей с помощью математического аппарата
- В- использование правил соответствия
- В- дедукцию теоретической схемы из универсальной картины мира

3.15 Схема построения современных физических теорий...

- В- уравнение (1) – уравнение (2) и т. д. – интерпретация (1) – интерпретация (2) и т. д.
- В- уравнение (1) – промежуточная интерпретация – обобщающая система уравнений
- В- уравнение (1) – уравнение (2) – обобщающая система уравнений – завершающая интерпретация
- В- уравнение (1) – уравнение (2) – завершающая интерпретация

Задания на ввод понятия

3.1 Метод постижения реальности, состоящий в восхождении знания от частного к общему, т. е. от единичных фактов к обобщающему выводу, это – ...

3.2 Понятие, введенное неопозитивистами для обозначения процедуры эмпирического подтверждения высказываний, гипотез, теорий...

3.3 Искусство понимания и интерпретации текстов как современный метод социально-гуманитарных наук...

3.4 Дедукцию как метод научного исследования в Новое время разработал французский философ...

3.5 Научное предположение, истинное значение которого неопределенно и потому требует доказательства, называется...

3.6 Метод эмпирического познания, при котором исследуемое явление ставится в специфические и варьируемые условия...

3.7 В биологии XVIII в. соперничали альтернативные картины реальности, выполнявшие роль исследовательской программы, одна из которых была разработана Ж. Кювье, а другая

3.8 Одна из функций, которую выполняет специальная картина мира в процессе научного исследования – это ... эмпирических фактов

Раздел 4. «Современный этап развития науки»

Задания на выбор варианта ответа

4.1 Содержание научных революций составляет...

В- перестройка исследовательских стратегий

В- использование учеными в исследовательской практике принципов синергетики

В- переход классической науки к неклассической

В- интеграция научных дисциплин

4.2 Условием перестройки научной картины мира в эпоху научных революций является:

В- философско-методологический анализ фундаментальных представлений и понятий науки

В- выработка новых оснований научного исследования

В- перегруппировка старых представлений о реальности

В- обнаружение новых эмпирических фактов, которые не могут быть объяснены в рамках старой теории

4.3 Пути роста знания в период научной революции:

В- конкуренция исследовательских программ в рамках отдельной науки

В- взаимодействие научных дисциплин, обусловленное особенностями исследуемых объектов и социокультурной среды

В- смена лидирующей научной дисциплины

В- возникновение новой отрасли знания

4.4 Философско-методологический анализ в эпохи научных революций выполняет функции:

В- критическую

В- конструктивно-эвристическую

В- этическую

В- прогностическую

4.5 Научные революции как результат внутродисциплинарного развития науки происходят в результате:

В- включения в сферу исследования новых типов объектов

В- изменения оснований научной дисциплины

В- локальных социокультурных изменений

В- изменения статуса научных организаций

4.6 Последствия четвертого этапа глобальной научной революции:

В- сохранение общенаучного статуса механической картины мира

В- выдвигание на первый план междисциплинарных форм научно-исследовательской деятельности

В- интенсивное применение научных знаний во всех сферах социальной жизни

В- преобразование характера научной деятельности как результат изменения средств получения хранения и передачи знаний

4.7 Концепция глобального эволюционизма появилась на основе научных теорий:

- В- нестационарной Вселенной
- В- синергетики
- В- общей теории относительности
- В- квантовой теории

4.8 Объектом исследования в постнеклассической науке являются «человеко-векоразмерные» комплексы, к которым не относятся...

- В- медико-биологические объекты
- В- биосфера
- В- системы «человек – машина»
- В- социальные группы

4.9 Исследование «человеко-размерных» систем не предполагает...

- В- учет аксиологических факторов
- В- учет связи научных ценностей с внеучеными
- В- учет проблем этического характера
- В- учет этнической принадлежности человека

4.10 ПОСЛЕД

Хронологическая последовательность появления научных концепций, создавших теоретическую базу для обоснования принципа универсального эволюционизма:

1. теория нестационарной Вселенной
2. синергетика
3. теория биологической эволюции
4. квантовая механика

4.11 Согласно синергетическому подходу, объективная реальность - это мир...

- В- единичных стабильных вещей
- В- связанных между собой вещей и явлений
- В- несвязанных между собой вещей и процессов
- В- самоорганизующихся и саморазвивающихся систем

4.12 Опасность техники, по Хайдеггеру, заключается в том, что она...

- В- создает ложное представление о мире
- В- противоречит сущности человека
- В- закрывает другие пути усмотрения истины
- В- вытесняет человека из его онтологической ниши

4.13 Объектами постнеклассической науки выступают ...

- В- равновесные процессы

В- исторически-развивающиеся системы включающие деятельность человека

В- неравновесные процессы

В- самоорганизующиеся, саморегулирующиеся процессы

Задания на ввод понятия

4.1 Основой современной научной картины мира является принцип универсального...

4.2 Русский ученый XX в., внесший значительный вклад в разработку концепции ноосферы...

4.3 Исследование функций техники в культуре техногенной цивилизации с позиций экзистенциализма провел...

4.4 Одним из объектов исследований в постнеклассической науке являются ... комплексы

4.5 Мировоззренческая позиция, в основе которой лежит представление о научном знании как о наивысшей культурной ценности и достаточном условии ориентации человека в мире...

4.6 Постнеклассическая наука характеризуется использованием ... исследовательских программ

4.7 Концепция глобального эволюционизма появилась на основе научной теории ... Вселенной

4.8 Наука о процессах и законах управления в сложных динамических природных, технических и социальных системах...

4.9 Принцип глобального эволюционизма используется при изучении ... систем

4.10 Одна из функций, которую выполняет философско-методологический анализ в условиях перестройки научной картины мира в эпохи научных революций – ...

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 **Беляев, Г. Г.** История и философия науки / Г. Г. Беляев, Н. П. Котляр. – Москва, 2014.
- 2 **Батурин, В. К.** Философия науки / В. К. Батурин. – Москва, 2015.
- 3 **Бучило, Н. Ф.** История и философия науки / Н. Ф. Бучило, И. А. Исаев. – Москва, 2014.
- 4 **Ивин, А. А.** Философия науки / А. А. Ивин, И. П. Никитина. – Москва, 2015.
- 5 **Курлов, А. Б.** Методология социального познания / А. Б. Курлов. – Москва, 2016.
- 6 **Лебедев, С. А.** Методология научного познания / С. А. Лебедев. – Москва, 2016.
- 7 **Левин, Р. Ю.** История техники / Р. Ю. Левин. – Москва, 2014.
- 8 **Минеев, В. В.** Введение в историю и философию науки / В. В. Минеев. – Москва, 2014.
- 9 **Пивоев, В. М.** Философия и методология науки / В. М. Пивоев. – Москва, 2014.
- 10 **Рузавин, Г. И.** Философия науки / Г. И. Рузавин. – Москва, 2015.
- 11 **Тяпин, И. Н.** Философские проблемы технической науки / И. Н. Тяпин. – Москва, 2014.
- 12 **Степин, В. С.** История и философия науки / В. С. Степин. – Москва, 2014.
- 13 **Степин, В. С.** Философия и методология науки / В. С. Степин. – Москва, 2014.
- 14 **Шкляр, М. Ф.** Основы научных исследования / М. Ф. Шкляр. – Москва, 2014.