

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЕННОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИМЕНИ В.Я. КИКОТЯ

С. Р. Аблеев

ФИЛОСОФИЯ НАУКИ
ВВОДНЫЙ КУРС

Учебник

Москва
2020

ББК 87.25
А13

Рецензенты:
профессор кафедры социально-гуманитарных и экономических дисциплин Уфимского юридического института МВД России доктор философских наук, профессор **К. А. Даллакян**; преподаватель кафедры общеправовых дисциплин Ленинградского областного филиала Санкт-Петербургского университета МВД России кандидат философских наук **Р. В. Аристов**; начальник отделения 15 отдела Главного управления по обеспечению безопасности дорожного движения МВД России кандидат философских наук, доцент **А. В. Прокоп**

Аблеев, С. Р.

А13 **Философия науки: вводный курс** : учебник / С. Р. Аблеев. – М. : Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя, 2020. – 434 с.

ISBN 978-5-9694-0829-6

В учебнике представлены основные темы междисциплинарного учебного курса, предназначенного для подготовки к кандидатскому экзамену по «Истории и философии науки». В частности, рассматриваются специфика научного знания, исторические этапы и тенденции развития науки, структура и теории научного знания, научная методология и научные картины мира, философские проблемы современной научной парадигмы, противоречивое взаимодействие научного и ненаучного знания. Текст учебника написан доступным научно-популярным языком, дополнен словарем.

Рекомендуется адъюнктам, аспирантам и соискателям ученой степени кандидата наук, а также всем интересующимся проблемами развития научного знания.

В издании сохранены авторская орфография и пунктуация.

ББК 87.25

ISBN 978-5-9694-0829-6

© С. Р. Аблеев, 2020
© Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

От автора **6**

Тема 1. Научное знание как феномен культуры **8**
1.1. Наука как форма духовной культуры 8
1.2. Специфика научного знания 10
1.3. Проблема научной истины 18
1.4. Естественнонаучное и гуманитарное знание 29

Тема 2. Исторические этапы развития научного знания **33**
2.1. Зарождение научного знания в Древнем мире 33
2.2. Развитие научного знания в Средние века 41
2.3. Достижения науки в эпоху Возрождения 46
2.4. Научная революция XVII в. 49
2.5. Развитие науки в период Нового времени (XVIII–XIX вв.) 54
2.6. Научное знание в XX–XXI вв. 62

Тема 3. Структура научного знания **74**
3.1. Классификация наук 74
3.2. Уровни научного знания 84
3.3. Структурная организация науки 92
3.4. Методы научного познания 98
3.5. Научный язык 111

Тема 4. Научная картина мира и научные революции **122**
4.1. Понятие научной картины мира и научной революции 122
4.2. Формирование первой научной картины мира (XVII в.) 127
4.3. Классическая научная картина мира (XVIII–XIX вв.) 136
4.4. Неклассическая научная картина мира (XX в.) 143
4.5. Постнеклассическая научная картина мира (начало XXI вв.) 160

Тема 5. Теоретические модели развития научного знания 177
5.1. Теория научных парадигм 178
5.2. Концепция перманентной научной революции 182
5.3. Методология научно-исследовательских программ 185
5.4. Теоретическая модель пролиферации научных теорий 188
5.5. Концепция личностного знания 191

Тема 6. Философские проблемы современной науки ... 196
6.1. Теоретические и методологические проблемы научного знания 196
6.2. Концептуальные подходы к пониманию структуры материи 205
6.3. Философские проблемы антропогенеза 211
6.4. Перспективы эволюции Homo Sapiens 223

Тема 7. Сознание как фундаментальная научная проблема 232
7.1. Понятие и сущность сознания 232
7.2. Методология исследования сознания 237
7.3. Онтологические концепции сознания 247
7.4. Психофизическая проблема 256
7.5. Философия искусственного интеллекта 264

Тема 8. Научная этика 272
8.1. Этическое измерение науки 272
8.2. Ответственность исследователя перед обществом 279
8.3. Принципы и нормы взаимодействия ученых 290

Тема 9. Научное и ненаучное знание: конфликт и диалог 301
9.1. Разновидности ненаучного знания 301
9.2. Столкновение веры и знания 314
9.3. Влияние ненаучного знания на формирование науки 323
9.4. Ненаучные предвосхищения научных достижений ... 332
9.5. Философский диалог научного и ненаучного знания 343

Тема 10. Наука как социальный институт.....357
10.1. Историческое становление
социального института науки 357
10.2. Структурные формы организации науки 378
10.3. Научная коммуникация.....386
10.4. Международное научное сотрудничество.....395
10.5. Социально-экономические
условия развития науки.....403

Словарь.....411
Литература.....422

ОТ АВТОРА

Учебник «Философия науки: вводный курс» предназначен для подготовки к кандидатскому экзамену по «Истории и философии науки» в рамках соответствующего учебного курса в аспирантуре или адъюнктуре вуза. Структура программы этого курса предполагает изучение исторических этапов развития научного знания и спектра основных проблем философии науки. Наиболее важные из них нашли отражение в темах настоящего учебника.

Изучение истории науки и достижений современного естествознания у аспирантов и адъюнктов гуманитарного профиля подготовки традиционно вызывает существенные трудности. Поэтому мы пытались освещать эту проблематику более обстоятельно и в то же время более доступно с учетом недостаточного изучения на уровне специалитета или магистратуры фундаментальных теоретических проблем физики, химии, астрономии, биологии, кибернетики, синергетики и некоторых других наук.

Вместе с тем дидактические задачи курса «История и философия науки» предполагают не просто изучение частных достижений различных наук, но глубокое философское осмысление сущности и динамики фундаментальных идей, тенденций развития и методологической специфики научного знания вообще. В силу отмеченного автор стремился найти золотую середину между необходимой фактологической конкретикой и требуемым высоким уровнем философской абстракции при осмыслении рассматриваемых проблем.

Подготовка к сложному по структуре и охвату проблем кандидатскому экзамену невозможна на основе одного учебного издания. Поэтому при освещении различных вопросов, мы стремились указывать дополнительные учебные или научные источники для более глубокого и детального изучения конкретных аспектов рассматриваемой темы. Причем существенное значение имеет изучение не только хорошей учебной литературы, но и классических работ выдающихся деятелей различных отраслей науки.

В отличие от некоторых своих коллег, автор этого учебника не пытался нивелировать неоднозначные и дискуссионные проблемы развития научного знания. Наука, как величайшее достижение духовной культуры человечества, развивалась в условиях сложного и про-

тиворечивого взаимодействия с ненаучными формами познания. Иногда они парадоксально способствовали развитию традиции научного знания. О чем некоторые авторы предпочитают некорректно умалчивать. Иногда крайне затрудняли свободный научный поиск и низводили рациональное знание до мёртвого догматизма и пустой схоластики. Однако в любом случае молодые учёные должны видеть и понимать реальную диалектическую сложность исторического пути развития человеческого познания без лакировки в угоду господствующей идеологии или теоретической парадигме.

При подготовке учебной литературы огромное значение приобретает заинтересованный взгляд со стороны. Поэтому с удовольствием хочу поблагодарить коллег за весьма полезные обсуждения проблематики тем учебника, ценные пожелания и замечания, направленные на совершенствование рукописи: доктора философских наук А. Л. Золкина, доктора философских наук И. А. Кушнаренко, доктора психологических наук В. Л. Цветкова, кандидата исторических наук П. П. Марченя, кандидата филологических наук С. И. Кузьминскую.

Существенную поддержку в разработке отдельных сложных вопросов оказали работы: доктора философских наук С. А. Лебедева, доктора философских наук А. В. Иванова, доктора философских наук В. М. Найдыша, доктора философских наук Р. К. Стерледева, доктора философских наук В. В. Васильева, доктора философских наук А. А. Ивина, кандидата философских наук Е. В. Ушакова, кандидата физико-математических наук Л. М. Гиндилиса.

Считаю необходимым выразить особую благодарность официальным рецензентам учебника, взявшим на себя труд ознакомиться с рукописью и позитивно оценившим труд автора: доктору философских наук К. А. Даллакяну, кандидату философских наук Р. В. Аристову, кандидату философских наук А. В. Прокоп.

С. Р. Аблеев
доктор философских наук
Москва, 2019

ТЕМА 1

НАУЧНОЕ ЗНАНИЕ КАК ФЕНОМЕН КУЛЬТУРЫ

Содержание учебного материала:

1.1. Наука как форма духовной культуры.

1.2. Специфика научного знания.

1.3. Проблема научной истины.

1.4. Естественно-научное и гуманитарное знание.

1.1. Наука как форма духовной культуры

Человеческое общество отличается от объединения животных – да и вообще от природного мира – особым духовным феноменом, который называют *культурой*. Философы часто говорят, что мир культуры есть *вторая природа*, т. е. мир, созданный волей, разумом и руками человека, противостоящий *природе первой*, т. е. естественной. Однако мир культуры не только противостоит миру природы, но и неразрывно с ним связан. Более того, он включен в естественную природную среду как неотъемлемая часть космического универсума.

Так что же такое природа? В широком смысле *природой* называют совокупность естественных объектов, явлений и процессов, существующих объективно, т. е. независимо от человека и общества. Природный мир существовал многие миллионы лет до человека и, очевидно, не перестанет существовать, если земное человечество однажды погибнет в результате космической катастрофы или экологических проблем.

Что же в таком случае понимают под культурой? Существует огромное количество научных определений культуры,

в которых за основу принимается та или иная ее черта или особенность. Мы возьмем за основу самое простое и распространенное из них. *Культура* – это совокупность объектов и отношений, созданных человеком в процессе труда и творчества. Это особый мир, созданный человеческим духом. Кроме того, не стоит забывать и о том, что культура есть так называемая *мера человеческого в человеке*, т. е. показатель его духовного развития на восходящей траектории природной эволюции.

Мир культуры обычно делят на две большие сферы: материальную культуру и духовную культуру. Материальная культура выражается прежде всего в различных физических объектах, необходимых для жизни человека: одежде, архитектуре, орудиях труда, оружии, транспорте, промышленных предприятиях и т. д. Духовная культура связана с удовлетворением не только материальных, но и духовных потребностей человека, помогая обществу выживать и совершенствоваться под натиском различных внешних и внутренних проблем. К числу важнейших элементов или форм духовной культуры можно отнести: мифологию, религию, философию, искусство, образование, мораль, право, идеологию и, конечно, науку.

Наука – это специальная познавательная и практическая деятельность человека, направленная на изучение, освоение и преобразование природного и общественного миров. Как известно, научная деятельность возникла еще в глубокой древности. Однако ее теоретическое и методологическое становление проходило длительно и постепенно в течение многих тысячелетий истории человеческого общества.

Мировоззренческой основой науки явилась *философия*, которая по основному методу своего познания бытия отличалась от мифологического и религиозного мировоззрений. Философия появилась как свободное, критичное, не связанное какими-либо

условностями изучение мира и человека, основанное на интуиции и разуме. Вместо следования религиозным авторитетам она предполагала наблюдения, умозаключения и рациональные доказательства своих выводов. Она стремилась к достоверному и объективному знанию и смело отвергала мифологические традиции и необоснованные религиозные догмы, если они не выдерживали проверки со стороны разума и факта.

Эти особенности философии впитала и наука, которая на начальных этапах своего становления составляла с философией единое целое. Наиболее ярко это проявилось в Древней Греции. Первых философов там называли *физиками*, так как они преимущественно изучали «физис» – естественную природу. Многие греческие философы одновременно занимались не только отвлеченными философскими проблемами, но и вопросами естествознания и общественного устройства. К их числу можно отнести, например, Фалеса, Пифагора, Анаксимандра, Анаксимена, Гераклита, Платона, Аристотеля, Демокрита и других известных античных мыслителей.

1.2. Специфика научного знания

Научное знание отличается от ненаучного знания некоторыми специфическими особенностями, которые, как правило, дают ему преимущества перед другими формами познания. Главная мировоззренческая особенность науки – это убежденность в принципиальной *познаваемости природного мира*, уверенность в способности человеческого разума понять, объяснить и использовать в практических целях проявляющиеся в различных явлениях и процессах естественные закономерности природы.

Наука отрицает господство в природном мире внепричинных и сверхъестественных сил. Она исходит из убеждения,

что в основе многочисленных видоизменений и трансформаций материи находятся естественные процессы взаимодействия объектов, которые получили название *природных законов*. Познание этих законов, управляющих самыми различными явлениями природы от взрыва сверхновой звезды до деления клетки, и есть главная задача науки как рациональной формы освоения и преобразования мира.

Какие же можно выделить основные специфические черты (характерные особенности и базовые принципы) научного знания, которые позволили науке стать достаточно эффективной формой познания мира?

Краеугольным мировоззренческим основанием науки является *идея детерминизма*, т. е. философское представление об обусловленности одних природных явлений другими явлениями. Эта идея объединяет два фундаментальных принципа: *принцип причинности* и *принцип закономерности*. Причинность предполагает строгую последовательность развития природных процессов по определенным линиям взаимосвязи (от причины – к следствию), в которой нет места каким-либо чудесным явлениям, выпадающим из цепи естественной обусловленности. Закономерность означает, что природные процессы происходят вовсе не произвольно и хаотично, но вписываются в некоторые *устойчивые стандартные схемы* взаимодействия, именуемые в науке *законами природы*.

Например, устойчивая схема взаимодействия подброшенного в воздух камня и поверхности Земли представляет собой падение камня на землю. Такое взаимодействие, как оказывается, не является случайным и произвольным. Оно будет осуществляться постоянно в течение многих миллионов лет, пока существуют планета и камень. Что лежит в основе этой схемы движения камня? Закон всемирного тяготения (сила гра-

витации), который заставляет любое тело, имеющее массу покоя, притягиваться к телу большей массы.

Таким образом, изучая закономерность и причинность событий в природе, ученые успешно продвигаются в познании мироздания и получают возможность использовать полученные знания в практических целях.

Научное познание всегда стремится к *достоверности* и *проверяемости* своих выводов. Полученные знания должны соответствовать своему предмету, должны как можно более точно отражать его внешние и внутренние особенности. Это соответствие своему предмету, т. е. истинность научной гипотезы или теории, убедительно проверяется только на опыте. Именно *практический опыт*, а не древняя сакральная традиция или академический авторитет окончательно решает вопрос об истинности тех или иных научных положений.

Знание, находящееся вне плоскости опытной проверяемости, наука не считает достаточно достоверным. Теоретически оно может быть как истинным, так и ложным. Например, некоторые современные ученые допускают влияние в далеком прошлом высокоразвитого космического разума на процесс формирования человеческого сознания. Однако такие теории, по крайней мере, на современном этапе развития науки, не могут быть проверены на опыте. В таком случае наука вынуждена воспринимать такое знание как недостоверное и искать пути его опровержения или доказательства.

Научное познание стремится к *объективности* своих результатов, что означает независимость полученного знания от личных особенностей, предпочтений и взглядов конкретного исследователя. Познавательным (когнитивным) идеалом науки является отражение законов природы такими, какие они есть на самом деле. Высшая ценность в науке – это *объективная истина*,

которая находится поверх *истины субъективной* и *истины относительной*. Что же это такое? Объективная истина – это истина сама по себе, лишенная искажений от преломления через сознание субъекта познания. Например, вращение Земли вокруг Солнца есть объективная природная истина, которую должен признать каждый, даже если ему это по каким-либо причинам не нравится или не вписывается в его мировоззрение.

Однако в реальной практике познания объективность не так легко достижима, так как на исследователя влияет множество факторов, подрывающих его объективное отношение к познаваемым явлениям и порождающих всякие субъективные предпочтения. Так, европейские естествоиспытатели XVII в., находясь под влиянием идей христианского креационизма, так и не смогли отказаться от представления о сотворении небесных тел Богом. Именно поэтому механистическая картина мира оказалась весьма далека от объективности и предполагала, что движение в природе происходит от первичного божественного импульса, а небесные тела сохраняют свою неизменность от самого сотворения.

История науки свидетельствует, что на объективность исследователя влияют его мировоззрение, научный кругозор, глубина образования, научная честность, господствующие идеологические доктрины и даже политические условия. Тем не менее, несмотря на все отмеченные сложности, в отличие от религии, наука целенаправленно и последовательно стремится к объективности своих достижений и всячески пытается устранить зависимость научной истины от особенностей сознания конкретного естествоиспытателя.

Факты науки имеют значение не только для конкретного ученого, их открывшего, но и для всего человечества. Иными словами, они имеют крайне высокую *общезначимость*. Этим

научное знание кардинально отличается от *знания мистического*, которое может иметь высокую ценность для общества (как основа конкретного религиозного учения), но по своей сути всегда является знанием сугубо личным. Мистический или духовный опыт глубоко персонален, его результаты вовсе не очевидны и малодоступны для окружающих. Таким образом, мистическая истина есть продукт внутреннего духовного процесса и в полной мере достижима другими людьми только через личное духовное переживание, т. е. через подобный самостоятельно осуществленный мистический опыт.

Научный опыт принципиально выглядит иначе. Как правило, он изначально имеет высокую социальную ценность своих результатов. Иными словами, эти результаты относительно легко усваиваются обществом как в чисто познавательном, так и в прикладном смыслах. Например, открытый Исааком Ньютоном *закон всемирного тяготения* нет необходимости переоткрывать другим физикам, если аргументы английского естествоиспытателя и современный эмпирический опыт для них убедительны. Однако если кто-то сомневается в истинности выводов Ньютона, он может самостоятельно провести соответствующие опытные исследования и сделать их теоретические обобщения, и тогда он поймет, что Ньютон был прав.

В своей познавательной деятельности наука использует *специальные средства и устройства*, которые усиливают эвристические возможности человека, расширяют его чувственные и рациональные способности. Это измерительные приборы, увеличительные устройства (микроскопы, телескопы), компьютеры, ускорители элементарных частиц, ядерные реакторы, испытательные стенды, вакуумные камеры или камеры высокого давления, моделирование условий в экспериментах. Одним словом, наука использует широкий арсенал специальных

технических средств для экспериментального изучения природы и рационального осмысления достигнутых эмпирических результатов. В этом смысле она также совершенно отличается от обыденного и религиозного познания.

В целях наибольшей эффективности изучения природы и более точного выражения полученного знания наука использует *специальный формализованный язык*. Его основу составляют *научная терминология* и *математические соотношения*. На определенном этапе своего развития наука сталкивается с такими объектами, которые выходят за рамки обыденного человеческого опыта и повседневного языка. Описать сложные природные процессы понятийными средствами повседневного (бытового) языка практически невозможно.

Научные *понятия* и *термины* отражают недоступные в повседневной реальности объекты и их взаимоотношения. Само их определение в категориях человеческого языка порой вызывает невероятные трудности. Вот почему многие научные понятия выступают в качестве некоторых *абстрактных символов*, позволяющих человеческому интеллекту «зацепить» неуловимую грань природного явления. *Атомы, нуклоны, кварки, принцип дополнительности, корпускулярно-волновой дуализм, компактификация размерностей пространственно-временного континуума, геном, энергия, информация* и многие другие широко известные современные научные понятия являются неологизмами философов и ученых, без которых выразить новое знание было бы невозможно.

Второй важнейшей гранью научного языка является *математика*, которая позволяет с помощью численных соотношений и зависимостей отражать сложное состояние и развитие природных объектов, явлений и процессов. Математика представляет собой *предельно формализованный язык*, образующий

свою абстрактно-формальную реальность чисел, формул и геометрических фигур. Казалось бы, какое отношение к действительности могут иметь эти далекие от жизни дифференциалы, интегралы, матрицы, переменные и уравнения? Однако ни один природный процесс не может быть по-настоящему понят и использован на практике без его математического описания через зависимости важнейших величин, всем известные как физические, химические, биологические и иные формулы.

Таким образом, абстрактно-формальная реальность математики и специальных терминов в науке выступает идеальной опорой для изучения физической и психической реальности, т. е. природного и социального миров.

Немаловажными специфическими особенностями научного знания являются его *системность* и *организованность*. Результаты научного познания в конечном счете представляют собой не просто хаотичный набор определенных фактов, наблюдений и размышлений. Они организованы в логически согласованные и упорядоченные системы, которые получили название научных гипотез, теорий, концепций, парадигм и научных картин мироздания. Системное описание определенных сфер природного мира, как правило, позволяет получать более высокие познавательные результаты относительно фрагментарного наблюдения случайных явлений и процессов.

На определенном этапе развития науки ученые поняли, что они изучают не вечно неизменный, но постоянно *трансформирующийся* и *развивающийся природный мир*. Современное научное знание уже невозможно представить без таких базовых научных принципов, как *эволюционизм* и *историзм*, хотя еще несколько столетий назад даже выдающиеся естествоиспытатели полагали, что планета Земля ничуть не изменилась с того самого момента, как была создана Богом.

Огромную роль в формировании научных представлений о процессах развития сыграли достижения многих восточных и западных философов, которые разрабатывали проблемы диалектического понимания мира. *Философская диалектика* обосновывала постоянное развитие и всеобщую взаимосвязь природных явлений и процессов. Научному знанию потребовались многие века, чтобы осознать, эмпирически обосновать и мировоззренчески принять фундаментальные идеи диалектики.

В XX в. ученые отчетливо осознали, что развивается не только природный универсум, но и само научное знание. В Новое время признанные авторитеты академического мира стремились к абсолютному научному знанию и полагали, что сформулированные ими законы и теории являются вполне исчерпывающими, достаточно фундаментальными и незыблемыми на все времена. Они полагали, что картина научного понимания мироздания в своей основе уже написана и потомкам остается лишь привнести в нее незначительные дополнения.

Однако со временем выяснилось, что всякое научное знание является лишь *относительным и промежуточным достижением* познающего разума. Так, механика Исаака Ньютона в начале XX в. оказалась лишь частным случаем более масштабной теории относительности Альберта Эйнштейна. Сформулированные Ньютоном закономерности явились вовсе не всеобщими и абсолютными, но в определенном смысле локальными зависимостями, характерными для условий макромира и скоростей движения физического тела существенно ниже скорости света.

В этом смысле всякое научное знание в корне отличается от традиционного религиозного знания, которое претендует на неизменность и абсолютность своих истин на вечные времена.

Эта особенность получила название *догматизма* (греч. *dogma* – мнение, решение, постановление), от слова *догма* (*до́гмат*) – положение, принимаемое за непреложную истину. Догматизм, как правило, является одной из характерных черт религиозного познания, однако нередко он проявляется и в научном познании, когда происходит острое столкновение старого научного знания с новым. Яркими примерами *научного догматизма* являются, например, непрекращающиеся попытки объяснить феномен сознания на основе нейрофизических и нейрохимических процессов мозга (концепция физикализма) или стремление объяснить структуру материи на ее глубинном уровне как порождение определенных элементарных частиц (концепция атомизма).

Таким образом, достижения науки не являются абсолютными истинами. Они представляют собой промежуточные ступени на бесконечной лестнице познания бытия. Каждая старая ступень является когнитивной основой следующей ступени, на которой познающий разум поднимается на новую высоту. В этом постоянном движении постигающей мысли заключается огромное преимущество развивающегося научного знания перед другими историческими формами изучения мироздания.

1.3. Проблема научной истины

Рассмотрим проблему понимания истины в контексте научного знания немного подробнее. Истина является высшей целью или познавательным идеалом научного знания. Однако само понимание истины представляет собой довольно непростую философскую проблему.

Первый ее аспект состоит в четком отделении *истины научной* от *истины религиозной*. Несмотря на определенные рациональные достижения древних философов, многие столетия на

Востоке и Западе господствовало преимущественно религиозное понимание истины. Его основу составляли мировоззренческие убеждения в абсолютной познавательной ценности основных положений определенного религиозного учения и связанного с ним священного текста (Веды, Библия, Коран и т. д.). Эта ценность обосновывалась абсолютным авторитетом Бога, который через сакральный процесс высшего Откровения приоткрывал людям тайны природного и духовного миров. Таким образом, истины Священного Писания приобретали характер априорного (доопытного) высшего знания, которое, как правило, ставилось выше всех достижений человеческого разума. В результате возникало, с одной стороны, недоверие к практическому и рациональному изучению природы, а с другой – догматичность религиозного знания.

Формирование нового типа познания, например, в европейской культуре эпохи Возрождения и Нового времени, обострило проблему обоснования достоверного знания. Некоторые философы и естествоиспытатели стали сомневаться в справедливости определенных догматов религиозного откровения. Постепенно стало распространяться убеждение в том, что объективное познание природы требует обращения не столько к текстам Священного Писания, сколько к реальным явлениям и процессам самой природы. Таким образом, *наблюдения* естественных природных процессов и *разумные размышления* над их причинами и закономерностями начали возвышаться над идеалами религиозной веры и авторитетной догматической истиной.

Например, одним из первых в Европе познавательную ценность *опытного знания* в XVI в. начал обосновывать выдающийся художник и изобретатель Леонардо да Винчи. Последующее укрепление эмпиризма и рационализма в европейской

науке Нового времени явилось закономерным следствием новых мировоззренческих тенденций эпохи Ренессанса. Фрэнсис Бэкон, Р. Декарт, И. Ньютон, Г. Галилей уже определенно возвышают *объективную научную истину* над субъективными символами веры, связанными с религиозным знанием.

В период Просвещения выдающийся русский ученый-энциклопедист Михаил Ломоносов возрождает и развивает возникшую еще в Средние века (Аверроэс, Фома Аквинский, У. Оккам и др.) так называемую теорию *двойственной истины*. Если его средневековые предшественники пытались развести философское и теологическое знание, то он идет дальше и предпринимает попытку провести четкую линию разграничения между знанием научным и знанием религиозным. Тем самым Ломоносов, не отвергая традиционные метафизические идеи религиозного мировоззрения, отвоевывает свободное познавательное пространство науке и светской (научной) философии.

Второй аспект рассматриваемой проблемы состоит в философском понимании истины как таковой. Ключевой вопрос этого аспекта: *что есть Истина*? Исторически ответ на него формулировался в русле альтернативных на данный момент концепций истины, которые сохраняются в культурном пространстве до сих пор. Надо признать, что в современной науке и философии не существует такой общепринятой единой концепции истины, которой придерживались бы абсолютно все сторонники научного знания.

Наибольшее признание получила *аристотелевская*, или *классическая концепция истины*. В этой концепции истина понимается как соответствие знаний реальной действительности. Иногда ее называют *корреспондентской* (лат. *correspondentia* –

согласованность, соответствие) *теорией истины*, подчеркивая идею прямого соответствия мысли и изучаемого предмета. В марксистской философии классическое понимание истины немного уточнили, и оно стало выглядеть примерно следующим образом: истина – это соответствие наших знаний объективной действительности, которое устанавливается и проверяется общественно-исторической практикой или познавательным опытом.

При всей своей логической простоте и интуитивной очевидности классическая концепция истины содержит несколько проблем, на которые давно указывали ее оппоненты. Например, идея корреспонденции предполагает полное соответствие между истинной мыслью о предмете и объективным предметом мысли. Существует ли такое соответствие на самом деле? Этот вопрос не имеет простого и однозначного ответа. Можем ли мы априори предполагать, что психическая реальность мысли имеет адекватную корреляцию объективной реальности физических вещей?

Другая проблема связана с определением степени соответствия человеческого знания и природной действительности. Во-первых, такое соответствие может быть частичным, относительно полным или абсолютным. Во-вторых, мы сталкиваемся с непростым определением надежных критериев соответствия истинного знания с действительностью, поскольку неизвестно, как мы можем установить конкретную степень этого соответствия.

Кроме того, существует проблема диалектической противоречивости истины, которая не учитывается в классической концепции. Вот небольшая иллюстрация. В некоторых физических явлениях *электроны* ведут себя как *квантовые микрочастицы*. Является ли истиной такое понимание электрона? Ответ

может быть как положительным, так и отрицательным. Но любой из таких однозначных ответов не будет обладать достаточной корреспонденцией реальности. В других физических явлениях электроны ведут себя как *волновые объекты*. Это есть истина? Не совсем, так как и в этом случае однозначного ответа не существует.

По этой причине высокой степенью соответствия реальности (истинностью) будет обладать вот такое странное для обывателя утверждение: в некоторых случаях электроны являются частицами, а в других случаях они являются волновыми объектами. Это утверждение противоречит формальной логике и здравому смыслу, но такова глубинная природа вещей, с которыми сталкивается человек. Таким образом, сложные природные явления и процессы, которые выходят за рамки обыденного человеческого опыта, предполагают более объемное понимание истины, основанное на идеях противоречивой онтологической дополнительности (диалектической двойственности) фундаментальных свойств и характеристик.

Некоторые ученые отходят от классической концепции и признают *когерентную* (лат. *cohaerens* – находящийся в связи) *концепцию истины*, согласно которой знание считается истинным в том случае, если оно является внутренне самосогласованным и логически непротиворечивым.

Признак самосогласованности научного знания может трактоваться по-разному. Например, один из организаторов «Венского кружка» австрийский философ-неопозитивист Отто Нейрат считал самосогласованность и непротиворечивость единственными надежными критериями истины. Другую точку зрения отстаивал известный американский логик Николас Решер. Он полагал возможным воспринимать истину в русле классиче-

ской концепции, т. е. как соответствие знаний объективной действительности, однако главным критерием этого соответствия предлагал рассматривать их внутреннюю логическую непротиворечивость.

Основная проблема когерентной концепции истины состоит в соотношении принципа самосогласованности с реальностью. Оказывается, что знание, внутренне непротиворечивое в формальном смысле, может не совпадать с действительностью. Например, аксиомы геометрии Евклида при всей своей логической и математической непротиворечивости не в полной мере соответствуют реальным геометрическим свойствам пространства нашего мира. Они справедливы на малых масштабах и ошибочны в масштабах мегамира Вселенной. Как известно, реальная геометрия космоса более точно описывается неевклидовой геометрической системой, разработанной немецким математиком Бернхардом Риманом. Эта система учитывает положительную кривизну пространства, порождаемую мощной силой гравитации массивных космических объектов.

Подобная проблема может возникать и в современных физических теориях, которые опираются на предельно абстрактный математический аппарат. Формальная логическая согласованность такой математической модели вовсе не означает ее соответствие реальному физическому процессу. В частности, математические решения уравнений теории относительности давали различные ответы на фундаментальный космологический вопрос о динамическом состоянии Вселенной. Решения Альберта Эйнштейна показывали стационарность Вселенной. Решения русского физика Александра Фридмана обосновывали возможность нестационарной Вселенной, что позже было доказано эмпириче-

ски с помощью наблюдений удаляющихся галактик (эффект красного смещения в спектральных линиях).

Проблемы когерентной концепции истины устраняются только в сфере действия отвлеченных от реальности формальных систем. Это может быть, например, абстрактная математическая теория, компьютерная программа, искусственно созданная логическая модель. Во всех подобных случаях не предполагается соотношение самосогласованности теоретической системы и объективной реальности, так как система рассматривается вне объективной реальности в качестве искусственно созданного человеком формального пространства со своими свойствами и законами.

Другой альтернативной концепцией истины является *конвенциональная теория*. Ее сторонники полагают, что все научные понятия, законы и теории представляют собой результат определенных неформальных соглашений или договоренностей (конвенций) между учеными. Идейный толчок развитию конвенциальной теории истины дали работы австрийского физика Эрнста Маха и французского математика Анри Пуанкаре. Они полагали, что научные теории должны отличаться внутренней непротиворечивостью, а также соответствовать реально наблюдаемым фактам. Насколько такие теории отражают истинное устройство природы – не имеет существенного значения. Поэтому все непротиворечивые научные или философские теории в равной мере допустимы, справедливы и могут присутствовать в сфере научного знания. Одновременно с этим ни одна из таких теорий не может и не должна считаться абсолютно истинной.

В этом понимании истины также присутствует определенное рациональное зерно. Многие научные понятия являются неологизмами или даже произвольными метафорами. Они могут по-

могать рациональному осмыслению природы, но это вовсе не означает, что в природе реально существуют объекты, которые придумали ученые для описания сложных явлений и процессов мироздания.

Например, *электронные облака* или *квантовые струны* – это вполне понятные каждому физику условные (конвенциональные) научные метафоры, которые в буквальном смысле не имеют никакого отношения к реальной действительности микромира. На самом деле действительность, по всей видимости, намного сложнее формальных рациональных схем и применяемых вербальных понятий, которые использует человеческий разум для восприятия и объяснения микромира.

Подобные философские затруднения в определении научной истины привели некоторых западных исследователей к парадоксальному убеждению, что любое человеческое знание – мифологическое, религиозное, отвлеченное философское или конкретное научное – всегда имеет вероятностный или предположительный характер. В конечном счете, по мере развития познания такое знание может быть обосновано или опровергнуто. Этот подход к пониманию научной истины получил название *принципа фаллибилизма* (лат. *fallibilis* – подверженный ошибкам, ненадежный). Существенный вклад в его развитие внесли американский логик и математик Чарльз Пирс, австрийский и британский философ и социолог Карл Поппер.

Они полагали, что в сфере научного познания корректнее говорить не об окончательной истинности какого-либо знания, а только о соответствии или подобии этого знания объективной истине. Действительно, если мы понимаем познание не как некий статичный результат усилий человеческого разума, но как бесконечный процесс расширения и углубления представлений

о сути вещей, то истина приобретает облик дальнего горизонта или запредельного познавательного идеала. Частные результаты научного познания в таком случае становятся только *промежуточной истиной* или принимают вид *подобия истины*, если научное сообщество имеет определенный консенсус в решении той или иной научной проблемы.

Идейные тезисы рассмотренных теорий научной истины свидетельствуют о том, что *Истина* как философское и когнитивное понятие является сущностью весьма неоднозначной и многоликой. Не случайно в философской традиции принято рассматривать четыре основных разновидности истины: абсолютную истину, относительную истину, объективную истину и субъективную истину. Напомним, чем они отличаются друг от друга.

Абсолютной истиной называют полное, точное, исчерпывающее и всеобъемлющее знание о чем-либо. Очевидно, что такое знание является отдаленной познавательной целью или туманным когнитивным горизонтом усилий человеческого разума. По крайне мере, это касается сложных явлений и процессов. Религиозное знание традиционно выступало с позиций абсолютной истины. Предполагалось, что она приоткрывается людям Богом в текстах Священного Писания и личном духовном опыте. Однако научные теории выступают совершенно с других мировоззренческих позиций. Они не должны и не могут претендовать на абсолютную истину в силу непрерывности процесса познания, противоречивости и постоянного развития постигаемого природного бытия.

Относительной истиной называют знание, соответствующее реальной действительности, но не обладающее достаточной полнотой и глубиной. Например, физическая механика

Исаака Ньютона представляет собой яркий пример относительной истины достаточно хорошо разработанной научной теории. Она адекватно отражает процессы механических перемещений тел в условиях малых скоростей и сил тяготения, но совершенно не соответствует перемещениям тел (микрочастиц и др.) в условиях скоростей, соизмеримых со скоростью света.

Периодический закон химических элементов Дмитрия Менделеева (в формулировке конца XIX в.) тоже представляет собой относительную истину. Менделеев полагал, что свойства химических элементов (атомов) зависят от их атомного веса. Этот тезис позволил выявить периодические зависимости свойств атомов и построить их упорядоченную таблицу. Однако по мере развития квантовой теории атома выяснилось, что свойства атомов в конечном счете зависят не от их веса, а от заряда ядра (он определяется количеством протонов) и конфигураций электронных орбиталей атома.

Таким образом, многие научные гипотезы, законы и теории представляют собой относительные истины, в целом адекватно описывающие некоторые процессы в конкретных условиях. Тем не менее, они требуют дальнейшего уточнения и развития в случае расширения сферы познания или при необходимости выявления более тонких закономерностей и дополнительных связей с иными явлениями.

Субъективной истиной называют знание, связанное с познавательным опытом конкретного субъекта познания. Субъективная истина может соответствовать реальной действительности или не соответствовать ей. В традициях религиозного и мистического познания субъективная истина имела высокую гносеологическую ценность. Персональный духовный опыт, как правило, не подвергался сомнению и воспринимался как

сакральный ориентир морального или познавательного характера. Все основные религии (индуизм, иудаизм, буддизм, христианство, ислам и др.), как известно, были основаны на личном мистическом опыте того или иного религиозного реформатора, духовного первоучителя или пророка. Однако идеалы научного знания традиционно противопоставлялись субъективной истине и были сориентированы на общезначимое, проверяемое, объективное знание.

Объективная истина – это чистая истина сама по себе, отражающая реальные признаки, свойства и закономерности вещей, без привнесения в них каких-либо особенностей личного человеческого опыта и субъективного мировосприятия. Такая истина является идеальной целью научного познания. Стоит отметить, что в научном мире существуют различные точки зрения относительно возможности ее достижения: одни исследователи полагают, что достоверные научные знания отражают вполне объективные истины, другие исследователи убеждены, что сознание наблюдателя в процессе познания неизбежно влияет на объект познания. А если это так, то существует тесная, хотя и малопонятная связь между субъектом и объектом познания, которая подрывает идеалы объективного знания науки.

Таким образом, теперь мы можем сделать несколько важных выводов относительно восприятия истины в русле научного миропонимания. Высшей целью научного познания, в первую очередь, является истина. Она не ставится в зависимость от религиозного или иного авторитета и опирается исключительно на объективный опыт разумного изучения мироздания. В научном мире укрепляется понимание сложной динамики познавательного процесса, которое отвергает классическое представление об окончательной или абсолютной истине научной теории

и обосновывает относительность и развиваемость научной истины как таковой. Философская трактовка истины в научном мире основана преимущественно на классической (корреспондентской) концепции истины, которая дополняется идеями когерентной и конвенциальной теорий истины, а также принципом фаллибилизма научного знания.

1.4. Естественнонаучное и гуманитарное знание

Как мы отметили выше, человеческая культура существует внутри природного мира, изначально включена в него и развивается на фоне природной действительности. В таком случае каждое явление культуры неизбежно несет в себе постоянную двойственность. Оно оказывается связанным как с человеком – творцом и носителем культуры, так и с внешним природным миром.

Не является исключением и наука, представляющая собой один из важнейших элементов человеческой культуры. С самого своего зарождения она несла на себе печать гносеологической двойственности или внутреннего противоречия. Его суть состоит в том, что наука одной стороной обращена к человеку и обществу, а другой – к природному миру. Поэтому в науке существуют два кардинально отличных друг от друга типа знания: *знание естественнонаучное* (оно связано с природой) и *знание гуманитарное* (оно связано с человеком, обществом, культурой, человеческим духом). Разрыв этих двух типов знания начал активно нарастать в период формирования европейского экспериментально-математического естествознания Нового времени и особенно сильно он стал угадываться в XX столетии. Очевидно, что такое противоречие ослабляет общий потенциал науки и человеческого общества в целом. Оказалось, что многие

сложные проблемы, встающие перед человеческой цивилизацией, не могут быть решены односторонними методами естественных или гуманитарных наук. Они требуют синтеза двух типов научного знания, которые, дополняя друг друга, дают людям возможность объемного видения и эффективного решения различных проблем.

В качестве примера подобных сложных проблем можно привести вопросы, изучаемые таким новым междисциплинарным научным направлением, как *биоэтика*. К ним, в частности, относятся аборты, клонирование живых организмов, технологии генной инженерии, смена биологического пола, однополые браки, пересадка органов, эвтаназия (право человека на смерть), продление жизни человека. Практически все они находятся на стыке биологии, медицины, философии, этики и права, т. е. как естественных, так и гуманитарных наук.

Проблема эвтаназии, например, состоит не только и не столько в том, как помочь неизлечимо больному человеку безболезненно уйти из жизни – технически это уже не сложно сделать, – но в том, нужно ли это делать вообще. Имеет ли право человек принимать такое решение? В каких случаях это возможно? Кто должен засвидетельствовать такое решение? Вполне очевидно, что такие вопросы уже выходят за список проблем естествознания и должны решаться в плоскости философии и этической науки.

Другим примером междисциплинарных проблем науки являются *проблемы экологии* – т. е. негативное влияние деятельности человека на окружающую среду. Они тоже не поддаются решению исключительно естественнонаучными и техническими методами. В конечном счете такие проблемы предполагают коренную трансформацию мировоззрения человека, который должен осознать, что бездумное потребительское отношение

к природе приведет биосферу и его самого к мучительной гибели. Но такое изменение мировоззрения невозможно без привлечения достижений гуманитарного знания, которое отличается повышенным ценностным содержанием и гуманистическим потенциалом.

Посмотрим внимательнее, чем же отличаются два типа научного знания по своим методам, функциям и задачам.

Таблица

Сопоставление критериев типов научного знания

Критерий	Естественнонаучное знание	Гуманитарное знание
Объекты изучения	Природный мир и человек как часть природы	Общество, культура и человек как элемент общества и творец культуры
Научные направления	Физика, химия, биология, космология, космогония, астрофизика, астрохимия, астробиология, география, геофизика, психология, медицина и др.	Философия, этика, история, культурология, религиоведение, филология, этнография, право, искусствознание, психология и др.
Влияние моральных ценностей	Низкое	Высокое
Влияние идеологии	Низкое	Высокое
Главная задача познания	Объяснение и доказательство	Понимание и интерпретация
Функция научной методологии	Обобщающая	Выделяющая
Тип научного анализа	Преимущественно количественный	Преимущественно качественный
Использование экспериментальных методов познания	Используются широко	Используются мало

Продолжение табл.

Критерий	Естественнонаучное знание	Гуманитарное знание
Использование результатов познания	Преимущественно внешнее преобразование природного мира	Преимущественно внутреннее преобразование человека и общества
Этическая ориентация результатов познания	Отсутствует	Высокая

Таким образом, естественнонаучное и гуманитарное знание дополняют друг друга, компенсируя недостатки и взаимно усиливая свои возможности. Достижения естественных наук подобно остро заточенному ножу могут быть использованы как во благо, так и во зло, поэтому без гуманитарного содержания и направления они оказываются опасными или даже губительными для человечества. Очевидно, например, что исследования и использование ядерной энергии предполагают крайне высокую этическую ответственность ученых и политиков.

Вместе с тем изучение природы исключительно методами гуманитарных наук выливается в отвлеченное, далекое от жизни теоретизирование, лишенное реальной эмпирической основы. Примером таких бесплодных умственных спекуляций явилась средневековая схоластическая философия, исходившая исключительно из религиозных догматов и не признававшая опытные исследования природного мира. Развитие эмпирического естествознания в XVI–XVII вв. довольно быстро продемонстрировало обществу бесспорные познавательные преимущества экспериментальной и математической науки перед религиозной схоластикой.

ТЕМА 2

ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Содержание учебного материала:

2.1. Зарождение научного знания в Древнем мире.
2.2. Развитие научного знания в Средние века.
2.3. Достижения науки в эпоху Возрождения.
2.4. Научная революция XVII в.
2.5. Развитие науки в период Нового времени (XVIII–XIX вв.).
2.6. Научное знание в XX–XXI вв.

2.1. Зарождение научного знания в Древнем мире

Самые ранние формы протонаучного знания появляются в древности тысячи лет назад в период господства мифологического мировоззрения. Попытки реального наблюдения и осмысления естественных процессов природы возникают, прежде всего, под влиянием практической необходимости в решении тех или иных задач, связанных с добычей пищи, защитой от врагов, строительством домов, мостов и укреплений, путешествиями и объяснением непонятных и опасных явлений природного мира. Определенные элементы математических и естественных наук в ранний период истории формируются в культурных очагах Древней Индии, Древнего Китая, Древнего Египта, цивилизациях Малой Азии, в Древней Греции и Древнем Риме.

Первоначально естествознание, как правило, развивалось на стыке религии, философских доктрин и собственно науки. Эту эпоху становления наук о природе часто называют *натурфилософской эпохой*. Предпосылки генезиса естествознания форми-

ровались под влиянием острых противоречий в мировоззрении древнего человека, которые требовали своего разрешения[1]. Во-первых, противоречием между мифологическим пониманием мира и нарастающим объемом эмпирического и рационального знания. Во-вторых, противоречиями между различными мифами, которые порой давали различные объяснения одних и тех же вопросов. В-третьих, противоречиями между первыми рациональными знаниями и насущными потребностями в их расширении.

Какие же знания о природе развивались в Древнем мире? Освоение новых земель, морские и сухопутные путешествия, войны и торговля способствовали развитию *географических знаний*. Уже в древности появляются первые карты местности. Они вышивались на коже или ткани, а иногда вырезались острым предметом на куске дерева. Первоначально такие карты представляли собой нечто вроде схемы конкретного маршрута и отражали с помощью условных знаков небольшую часть обширной местности. Со временем эти примитивные схемы были усовершенствованы до схематического обозначения довольно значительных географических пространств (моря, суши, гор, островов, городов и караванных путей). Такие карты очень ценились и давали их обладателям немалые преимущества.

Потребности в пище и лечении заболеваний стимулировали развитие *биологических* и *медицинских знаний*. Древние люди освоили селекцию растений, выводили новые сорта растений и виды домашних животных. Например, в Древней Месопотамии открыли секрет искусственного оплодотворения финико-

---

[1] Найдыш В. М. Концепции современного естествознания : учебник. М., 2003. С. 77.

вой пальмы. В Древнем Египте уже существовали целые учебные пособия по ветеринарному делу. В VIII в. до н. э. в Ассирии появляются первые системы классификации растений, в которых насчитывалось до 250 различных видов известной флоры.

Из биологических знаний постепенно в самостоятельную науку выделяется *медицина*. Сначала она воспринимается как магическое искусство врачевания, затем – как определенная технология противодействия конкретному заболеванию. Древний лекарь – это уже не только мастер ритуальной магии, но и знаток лечебных трав, различных химических веществ и физиологических процедур. Особенно высокого уровня древняя медицина достигла в Египте, Индии и Китае.

Например, в Египте жрецы научились делать сложные операции, связанные с трепанацией черепа и лечением зубов. В Индии еще в VIII в. до н. э. хирурги умели проводить ампутации, извлечения почечных и желчных камней, кесарево сечение, знали основы пластической хирургии. Китайские врачи хорошо владели искусством траволечения и применяли биологически активные вещества. В Древней Индии брамины[1] открыли и использовали вакцинацию как средство борьбы с оспой.

В Древнем Египте появились наиболее ранние разновидности медицинских энциклопедий. Наибольшую известность из них получил *Папирус Эберса*[2], в котором описывались лекарства от почти девяти сотен различных кардиологических, кишечных, нервных, инфекционных и других заболеваний[3]. Этот

---

[1] Брамины (брахманы) – члены высшей варны индийского общества.

[2] Папирус Эберса – древнеегипетское медицинское сочинение, написанное иероглифическим письмом на папирусе.

[3] Сорокина Т. С. Врачевание в странах Древнего Востока // История медицины. М., 2008.

ценный артефакт древней культуры был найден при раскопках в Фивах в конце XIX в. немецким египтологом Георгом Эберсом и представлял собой свиток длиной более двадцати метров. Современные египтологи полагают, что папирус мог быть написан в XVI в. до н. э. в период правления фараона Яхмоса I.

Химические знания развивались под влиянием потребностей металлургии, стеклоделия, керамического производства, изготовления красок, косметических средств, лекарств, ядов и технологии бальзамирования. Как известно, немалых успехов в бальзамировании достигли древние египтяне. В Древнем мире уже знали такие металлы, как медь, железо, золото, свинец, олово, ртуть и их всевозможные сплавы.

Большое развитие на Древнем Востоке получили *астрономические знания*, что объясняется насущными потребностями в совершенствовании счета времени и практическими задачами морской навигации. В Египте, Индии, Месопотамии уже несколько тысяч лет назад существовали довольно точные календари – лунные и лунно-солнечные. Они состояли из двенадцати месяцев и насчитывали 354 или 365 дней. Большое значение в древней культуре имели астрологические знания. Наиболее ранний гороскоп, известный современной науке, был составлен в Вавилоне в V в. до н. э. Однако истоки астрологии, видимо, уходят в более отдаленные исторические эпохи.

Примечательно, что там же в Вавилоне маги и жрецы три тысячи лет назад умели рассчитывать движение Луны и планет, а также предсказывать лунные затмения. Еще более поразительны астрономические достижения египтян и индийцев. По некоторым оценкам, период астрономических наблюдений древней египетской культуры охватывал несколько десятков тысяч лет. А календари индийских браминов содержали наблюдения, исчисляемые сотнями тысяч лет. Если это действительно так, науке

придется пересматривать свои представления о длительности человеческой истории вообще и специфике культурных очагов человечества в частности.

Большую роль в развитии древнего научного знания сыграла античная культура (Древняя Греция и Древний Рим). Греческие философы создают глубокие учения о природе и космосе. Они выдвигают идею вечной *субстанции* – первоначала всех природных вещей и предлагают различные натурфилософские решения этой проблемы: вода, огонь, земля, числа, эйдосы (идеи), атомы. Философы Левкипп и Демокрит разрабатывают учение об *атомическом устройстве* мироздания (мир состоит из атомов и пустоты), которое спустя многие сотни лет сыграет крайне важную роль в развитии физики и химии.

Необходимо отдать должное древним натурфилософам, которые при отсутствии какой-либо экспериментальной и теоретической (в математическом смысле) научной базы смогли на основе чистого умозрения и интуиции осознать идею *атомарности вещества*. И хотя в конце XX столетия физики стали склоняться к парадигме континуальной организации материи на ее сверхглубинных уровнях, идея атомарности вещества, многие сотни лет выступавшая в науке путеводной звездой, несомненно, сыграла прогрессивную роль в развитии естествознания.

Фалес, Пифагор, Платон, Евклид заложили основы античной *математики* и *геометрии*. Уже тогда математическое знание приобрело не только отвлеченное научное, но и важное практическое значение для развития архитектуры, мореплавания, инженерных и аграрных работ. В частности, в основу своего философского учения античный мыслитель Пифагор положил *числовые соотношения*, понимаемые как универсальные абстрактные закономерности и отражение принципа всеобщей гармонии. «Самое мудрое – это число». Закономерно, что такой

подход способствовал развитию ранней античной математики из простой эмпирической практики в настоящую теоретическую науку.

Кроме того, Пифагором и его учениками были заложены основания многих научных дисциплин от астрономии и математической физики до медицины и теории музыки. Гераклит, другой известный античный философ, выдвинул идею всеобщей *изменчивости природы*, что само по себе в те времена явилось весьма значительным достижением рациональной мысли и было по-настоящему осознано философией и наукой лишь более двух тысяч лет спустя.

Великий античный философ Платон Афинский разрабатывает *метафизическую теорию Мира Идей*, которую некоторые ученые расценивают как гениальное философское предвосхищение современных физических концепций *многомерной структуры* космической реальности. Гипотеза так называемых параллельных или многомерных миров в настоящее время уже не является научной экзотикой. Набирающая популярность в современной физике М-теория совершенно не исключает существования скрытых размерностей пространственно-временного континуума не только на уровне квантовых частиц в микромире, но и в космических масштабах Вселенной.

Существенный вклад Платон вносит и в осмысление психической натуры человека. Он закладывает основы классического античного *учения о душе*, которое позже будет разрабатываться другими философами. Человек, полагал Платон, состоит из тела и души. Тело является материальной «темницей души», оно смертно. Душа представляет собой *бестелесный эйдос* (*идею*) человека. Она бессмертна и возрождается после физической смерти в новом человеческом теле. Платон был одним из самых известных античных сторонников пифагорейско-

го метафизического учения о перевоплощении души (*метемпсихоз*). Важнейший долг человека, полагал афинский философ, есть «забота о душе», т. е. ее очищение (*катарсис*) от всего чувственного и материального, и подготовка к истинному духовному бытию в Мире Идей.

Душа каждого человека, полагал Платон, имеет два основных начала: *разумное* и *неразумное*. Неразумная часть души включает в себя яростную и чувственную части. Какое начало души преобладает – таким и будет человек по своим способностям, склонностям, характеру и стремлениям. Поэтому в своей философской *модели идеального государства* Платон делит людей на три группы или сословия.

Первая из них – *философы-правители*. У них существенно развита разумная душа. Они способны умосозерцать идеальный мир, вершиной которого является абстрактное благо. Зная благо и обладая духовной мудростью, они могут и должны управлять государством. Вторая группа или сословие – это *воины*. У них развито яростное или волевое начало души. Их высшими добродетелями являются мужество и отвага. Следовательно, они должны защищать государство от внешних и внутренних врагов. Третья группа – это *работники*. У них наиболее развита чувственная часть души, в силу чего им доступно и понятно только земное физическое существование. Поэтому они должны приумножать материальное благосостояние своего государства и следовать высшей мудрости философов-правителей.

Платон отрицательно относился к другим формам государственного устройства, так как считал их искажениями своей идеальной модели. Как известно, не любил он и демократию, при которой государством правит неразумная толпа, способная осудить на смерть самых благородных и достойных граждан. Вероятно, на подобные убеждения выдающегося мыслителя

повлияло необоснованное осуждение и казнь популярного античного философа Сократа, который оказался совершенно беззащитен перед несправедливым приговором афинского демоса.

Большой вклад в развитие многих естественных наук внес выдающийся греческий философ Аристотель (IV в. до н. э.), ученик Платона. Помимо философии он занимался физикой, астрономией, биологией, психологией, метеорологией и другими науками. В своих известных работах («Физика», «О возникновении и уничтожении» и др.) Аристотель рассматривал вопросы о материи и движении, о пространстве и времени, о конечности и бесконечности, о различных причинах, действующих в природном мире.

В другой своей натурфилософской работе («О небе») он обосновал, что Земля представляет собой шар, а не плоскую поверхность, как полагали его современники. Астрономическая модель мироустройства Аристотеля выглядела следующим образом: Земля – неподвижный шар, а Солнце и другие небесные светила обращаются вокруг нее по круговым орбитам. Позже, во II в., греческий астроном, астролог и математик Клавдий Птолемей превратил натурфилософскую гипотезу Аристотеля в законченную *геоцентрическую модель* устройства Вселенной. Она была канонизирована христианской церковью и безраздельно господствовала почти 1 500 лет до обоснования гелиоцентризма Николаем Коперником в эпоху Возрождения.

Значительные достижения в области механики и математической физики были связаны с именем другого древнего греческого натурфилософа и изобретателя – Архимеда из Сиракуз (III в. до н. э.). Он открыл законы действия сил на тело, погруженное в воду, успешно применял в создании технических средств закон рычага и учение о центре тяжести.

Существуют исторические сведения о том, что Архимед и астроном и математик Аристарх Самосский одними из первых в античном мире начали подвергать сомнению истинность геоцентрической системы мироустройства и выдвигали смелые суждения о том, что Земля и другие планеты вращаются вокруг Солнца. Но тогда эти проницательные идеи не были восприняты зарождавшейся античной наукой. Человечеству потребовалось еще восемнадцать столетий, чтобы по-настоящему открыть и обосновать сначала гелиоцентрическую, а затем полицентрическую теорию устройства Вселенной.

2.2. Развитие научного знания в Средние века

Эпоха Средних веков (V–XIV вв.) по своим мировоззренческим ориентирам существенно отличалась от Древнего мира. В этот период в Европе безраздельно господствовала христианская религия. Философский космоцентризм античной культуры уступает место средневековому религиозному теоцентризму. Религия проникает во все сферы жизни и подчиняет себе все элементы культуры, в том числе философию и науку. Вера богословами теперь ставится выше разумного знания. Философия теряет свою самостоятельность и начинает обслуживать идейные интересы богословия. Научные знания в эту эпоху воспринимаются в качестве пустых, суетных и даже вредных умствований, отвлекающих человеческий разум от Бога и поиска спасения души. Фактически в Средние века естественные и гуманитарные науки в Европе находились в состоянии глубокой стагнации, и достижения их даже по сравнению с более ранней античной культурой были весьма малозначительными.

Заметный подъем различных наук в этот период наблюдался только на Арабском Востоке. Под влиянием ислама – новой

монотеистической религии, провозглашенной пророком Мухаммедом, в странах арабского мира после VIII в. начинается интенсивное развитие культуры. Причем не только богословской мысли и социальных институтов ислама, но и рациональной философии (*фалсафы*), а также многих практических наук – медицины, математики, астрономии, географии, химии и др. Как ни странно, этому в некотором смысле способствовали религиозные акценты самого ислама. Пророк Мухаммед, например, утверждал, что поиск знания есть религиозный долг каждого мусульманина и мусульманки. И хотя вопрос о том, что представляет собой подлинное и действительное *знание*, исламскими теологами и философами решался по-разному, подобные религиозные тезисы все же открывали культурное пространство для развития не только чисто религиозного, но и собственно научного знания.

Так, значительный вклад в развитие арабской астрономии внес Мирзо Улугбек – просвещенный султан средневековой тюркской империи Тимуридов, внук могущественного среднеазиатского завоевателя Тамерлана (Тимура). В Самарканде им была построена самая большая по тем временам обсерватория, которая открывала перед восточными астрономами огромные возможности по изучению звездного неба. Более того, при Улугбеке средневековый Самарканд широко прославился как один из крупнейших мировых центров научного знания. Его гордостью стала научная школа выдающихся арабских математиков и астрономов.

В связи с этим следует отметить примечательное обстоятельство: многие современные названия звезд пришли в европейскую науку из арабского языка: Альтаир («летящий орел») – звезда в созвездии Орла, Вега («падающий орел») – главная звезда в созвездии Лира, Альгольц («дух зла») – звезда в со-

звездии Медузы, Альдебаран («последователь») – звезда в созвездии Тельца, Ригель («ступня», «опора») – звезда в созвездии Орион, Бенетнаш («предводительница плакальщиц») – звезда в Большой Медведице, Кохаб («Звезда Севера») – звезда в Малой Медведице и многие другие[1].

На основе обширного эмпирического материала арабскими исследователями был подготовлен фундаментальный труд «Новые астрономические таблицы», положивший основу научной теоретической астрономии, а также разработан каталог, состоящий из 1 018 звезд. Современные историки науки полагают, что точность самаркандских астрономических таблиц превзошла все аналогичные достижения в странах Европы, Китая, Индии и других регионов Востока.

Более высокой точности астрономических наблюдений европейцы смогли добиться лишь спустя двести лет в период научной революции XVII в. Эту задачу решил известный датский астроном и алхимик Тихо (Тюге) Браге. Его достижения были использованы крупным немецким математиком и астрономом Иоганном Кеплером для определения законов движения планет Солнечной системы.

Выдающийся вклад в формирование *медицинской науки* внес талантливый персидский натурфилософ и врач Абу Али ибн-Сина (в латинской традиции – Авиценна). Опираясь на большой практический материал, он разработал фундаментальную энциклопедию «Канон врачебной науки». Там были даны описания более 1 500 заболеваний и средств их лечения, что по тем временам представляло невероятное достижение научной теории и медицинской практики.

---

[1] Хофман Э. Неподвижные звезды и их интерпретация. М., 1992.

Однако Ибн Сина в исламском мире прославился не только как искусный врач, но и как проницательный естествоиспытатель. В частности, вместе с другим выдающимся персидским ученым-энциклопедистом Абу Рейханом аль-Бируни он выдвинул *гипотезу об эволюции земной коры*, предполагая, что в далеком прошлом Земля была совершенно необитаема и целиком покрыта водой. Спустя столетия, опираясь на достижения целого комплекса естественных наук, к подобным выводам придут и некоторые европейские эволюционисты, однако исторический приоритет в этом вопросе все же останется за арабскими исследователями природы.

Что же происходило в этот период в Европе? Некоторое оживление естественнонаучных исследований начинается только во второй половине Средневековья. Например, стало усиливаться внимание к древним оккультным наукам – *алхимии* и *астрологии*, которые позже явились теоретической и эмпирической основой экспериментального изучения химических веществ и небесных тел.

Настоящих естествоиспытателей в Средние века в Европе было не так много. Практически все они находились под мировоззренческим влиянием религиозных догматов и под социальным контролем Церкви. Поэтому мысли о необходимости *опытного изучения природы*, высказанные английскими исследователями Робертом Гроссетестом и Роджером Бэконом, на фоне догматического богословия выглядели совершенно необычно.

Церковь призывала изучать Библию и не тратить короткую человеческую жизнь на пустые наблюдения природы. Однако основатель Оксфордской философской и научной школы Роберт Гроссетест явился одним из немногих магистров теологии, посмевших вместе с Библией изучать оптику,

математику и астрономию. Размышляя о звуковых колебаниях, морских приливах и преломлении лучей света, он искал их причины и пытался объяснять эти феномены без привлечения сверхъестественных сил.

Монах-францисканец, математик и алхимик Роджер Бэкон выдвинул множество фантастичных по тем временам идей: о морских судах без гребцов, о колесницах без коней и даже о летательных аппаратах. И хотя осуществить такие идеи технически было еще невозможно, сами они имели большое эвристическое значение и расширяли горизонты человеческих представлений о возможностях и практической ценности научных знаний.

Бэкон был не только мечтателем. Полагают, что он сыграл определенную роль в открытии *секрета пороха*, который уже давно применялся в Китае и на Арабском Востоке, но был малодоступен в странах Европы. По крайней мере, в 1267 г. Роджер Бэкон весьма детально описал действие пороха в своих работах, предназначенных для Папы Климента IV. Открытие формулы пороха в Европе приписывают и немецкому монаху Бертольду Шварцу (Бертольду Черному). Однако вопрос о том, является ли он реальной исторической фигурой или легендарным персонажем вроде благородного разбойника Робина Гуда, пока остается открытым.

В XII–XIII вв. в Европе начинается экономический и социальный подъем. Внедряются *технические новшества* в обработке земли: появляется тяжелый колесный плуг, начинает применяться боронование, совершенствуется упряжь тягловых животных, а также осваиваются технологии использования силы воды и ветра для обработки зерна на мельницах. Внедрение в технические средства кривошипа и маховика способствует механизации многих ручных работ. Все это повышает произво-

дительность аграрного и ремесленного труда и способствует росту торговли, ремесла и городов. Строительство городов, в свою очередь, стимулирует развитие архитектурного и инженерного знания.

В течение многих столетий европейские учебные учреждения были тесно связаны с Церковью и давали почти исключительно религиозное образование. Ведущую роль среди них играли различные *теологические школы* при крупных монастырях. Однако в XI–XIII вв. начинают появляться принципиально новые учебные заведения: сначала религиозные, а со временем все более секулярные. Они получили название *университетов*. Первые из них образовались в Болонье и Париже. Некоторое время спустя университеты открылись в Неаполе, Тулузе, Праге, Вене, Гейдельберге. Средневековые университеты, как правило, имели четыре факультета: теологический, философский, медицинский и юридический. Постепенно они приобретали все более важное культурное значение и позже сыграли крайне значительную роль в популяризации и дальнейшем развитии научного знания (подробнее о возникновении университетов в Азии и Европе см. *§ 10.2*).

2.3. Достижения науки в эпоху Возрождения

Эпоха Возрождения применительно к западной культуре охватывает XV–XVI столетия. Ее истоки связаны с итальянской культурой второй половины XIV в. В этот период начинаются коренные изменения средневекового мировоззрения человека и социально-экономической жизни общества. Возрождаются ценности и эстетические каноны забытого античного типа культуры.

Переосмысливаются философское понимание Бога и его роль в жизни человека. Некоторыми мыслителями христианский Бог начинает восприниматься *пантеистически* (Кузанский, Коперник, Бруно, Бёме), т. е. отождествляется с природой и рассматривается как активная *духовная сила*, существующая в неразрывном единстве с материальным бытием. Человек становится новым центром культурной жизни, приобретает право свободного выбора и духовного творчества. В эту эпоху намечается существенный прорыв в изучении многих естественнонаучных вопросов, а также закладываются основы будущей научной революции XVII в.

Наибольшее влияние на всю последующую науку оказала *гелиоцентрическая теория* выдающегося польского астронома Николая Коперника (XVI в.). В своей знаменитой книге «Об обращении небесных тел» он обосновывает революционную для того времени модель устройства Вселенной. Согласно этой модели, Земля вращается вокруг своей оси и вокруг Солнца. Планеты и звезды тоже вращаются вокруг нашего центрального светила. Немного позже итальянский натурфилософ Джордано Бруно творчески развил теорию Коперника и внес большой вклад в распространение ее базовых идей. Реакция Церкви на эту научно-просветительскую деятельность была быстрой и жестокой. В 1600 г. Бруно был заживо сожжен на площади в Риме как опасный еретик и вероотступник.

Главная научная заслуга Джордано Бруно состояла в усовершенствовании теории Коперника. Опираясь на философские и научные работы Коперника и кардинала Николая Кузанского, он утверждал, что Солнце по своему значению и свойствам является подобным другим звездам светилом и не может считаться единственным центром вращения в космосе. Существует множество планетных систем и множество центров вращения

небесных тел. Вселенная бесконечна и наполнена жизнью на близких и дальних планетах, среди которых Земля не имеет никакой исключительности.

Эти убеждения гениального итальянского естествоиспытателя оказались пророческими и в течение нескольких столетий почти во всем были обоснованы другими астрономами. Исключение составляет только идея о существовании жизни в космосе. Пока что она не получила научного обоснования, хотя поддерживается многими исследователями в качестве теоретической гипотезы.

В эпоху Возрождения были сделаны многие *географические открытия*. Самое знаменитое из них – открытие Христофором Колумбом Америки, повлекшее за собой ее культурное освоение и широкую колонизацию. Развивались исследования восточных стран (Индия, Китай) и африканского континента. Морская торговля и путешествия стимулировали совершенствование кораблестроения и картографии.

Значительных успехов достигли биологическая наука и медицина. Бельгийский врач Андреас Везалий в своей весьма смелой по тем временам работе «О строении человеческого тела» заложил основы научной анатомии человека. Испанский мыслитель и врач Мигель Сервет и английский физиолог Уильям Гарвей описали малый и большой круги кровообращения человека. Немецкий философ-мистик и врач Парацельс начал применять множество новых способов лечения болезней и повлиял на становление европейской научной медицины.

Большое значение для последующего укрепления научно-философского мировоззрения имело обоснование *диалектического понимания* природы Николаем Кузанским и Якобом Бёме. В своих философских работах они показывали противоречивую двойственность явлений природного мира, которая

для человека была вовсе не очевидна, но без которой адекватное понимание материального и духовного бытия оказывается невозможным[1]. Тогда же, в XVI в., великий флорентийский художник и изобретатель Леонардо да Винчи одним из первых начал разрабатывать *научный метод* познания мироздания. В его основе он видел не религиозные догматы и пустые схоластические споры богословов, а живой опыт непосредственного наблюдения и познания природы.

Важная заслуга да Винчи перед последующей наукой состояла в том, что он отчетливо осознавал краеугольный методологический принцип научного познания: естествознание совершенно немыслимо без *экспериментальных исследований* и *математики*. Эти идеи Леонардо да Винчи были малоизвестны широкой публике, так как в историю культуры он вошел прежде всего как блистательный мастер живописи. Однако его творческому гению принадлежали не только великие полотна, но и крупные изобретения. Первые технические модели летательного аппарата, подводной лодки и парашюта были сделаны да Винчи почти за четыреста лет до их действительного научно-технического воплощения и начала массового использования в XX в.

2.4. Научная революция XVII в.

В период позднего Возрождения начинается научная революция, которая к концу XVII в. заканчивается формированием *первой научной картины мира* (далее – НКМ). Какой смысл вкладывается учеными в понятие «научная картина мира»? Оно

[1] Аблеев С. Р. Европейская философия эпохи Возрождения // История мировой философии : учебник для вузов. М., 2016.

обозначает целостное миропонимание, основанное на конкретных фактах и доминирующих теориях естественной и гуманитарной науки. В XVII в. научная картина мира опиралась исключительно на достижения естественных наук. Почему ее называют первой?

Строго говоря, как уже было показано выше, научные представления существовали уже в глубокой древности, и мировоззрение, например, античных философов во многом формировалось на основе рациональных научных достижений. Вместе с тем принято полагать, что наука до XVII в. еще не имела серьезной экспериментальной и математической базы. Потому представления философов и естествоиспытателей начала Нового времени историки науки называют «первой научной картиной мира», основанной уже не на зыбких отвлеченных умозрениях, а на крепком фундаменте экспериментально-математического естествознания.

Основу научной революции начала Нового времени составили достижения известных европейских ученых и философов: Николая Коперника (гелиоцентрическая модель Вселенной), Джордано Бруно (полицентризм и бесконечность Вселенной), Тихо Браге (изучение планет Солнечной системы и астрономические таблицы), Иоганна Кеплера (открытие законов движения планет Солнечной системы), Фрэнсиса Бэкона (обоснование эмпирического метода науки), Рене Декарта (аналитическая геометрия и обоснование рационального метода науки), Мигеля Сервета и Уильяма Гарвея (изучение кровообращения человека), Галилео Галилея (открытие принципа относительности, применение телескопа к астрономическим наблюдениям). Однако решающую роль в осуществлении научной революции XVII в. и формировании первой научной картины мира сыграла

физическая теория (*механика*) выдающегося английского естествоиспытателя Исаака Ньютона. Тогда она явилась первой достаточно обстоятельно разработанной, эмпирически проверенной и математически сформулированной теорией физики. Бесспорная заслуга Ньютона состояла в открытии *закона всемирного тяготения* и трех базовых *законов механики*. На их основе он попытался объяснить все известные на то время природные процессы и явления. Поэтому первую НКМ в научной литературе часто называют *механистической научной картиной мира*.

Теперь мы знаем, что невозможно понять и объяснить мироздание, опираясь только на закон всемирного тяготения и законы механического движения тел. В природе существует множество иных сил и закономерностей, никак не связанных с теми, которые изучал Ньютон. Но тогда сама попытка объяснить природу на основе ее естественных законов, отраженных в рациональной научной теории, уже явилась великим успехом естествознания.

Как же понимали мироздание философы и естествоиспытатели начала Нового времени? Природный мир создан Богом и подчиняется законам тяготения и механики. В далекие времена Бог сотворил звезды, планеты и другие природные тела, привел их в движение силой своего всемогущества, но больше не вмешивается в закономерное течение событий. Поэтому наука вполне способна рационально постигать эти естественные закономерности, отрицающие мистические и сверхъестественные явления. Такое мировоззрение, как известно, называется *деизмом*.

Таким образом, ученые XVII в. еще не отвергали существование Бога, но полагали, что природа материальна и подчиняется доступным человеческому разуму законам. Главными

качествами природной материи являются: внутренняя инерция, протяженность, форма и непроницаемость. Ее движение и взаимодействия, согласно теории Ньютона, понимались как простые механические перемещения.

Жизнь и человек в эту эпоху тоже объясняются преимущественно с механистических позиций. Наука признавала жесткую линейную обусловленность природных явлений, которая получила название *механистического детерминизма*. Сложные причинно-следственные связи и влияние случайностей философами, как правило, не принимались в расчет. В этот период в научном мире было широко распространено не совсем корректное убеждение, согласно которому при известных начальных условиях можно теоретически предсказать состояние объекта в любой будущий момент времени.

Очевидно, что научное мировоззрение XVII в. не избежало серьезных проблем и недостатков. Главные из них состояли в следующем:

1. Причина природного движения выносилась за пределы мироздания и соотносилась со сверхъестественным существом, т. е. Богом. Ученые начала Нового времени еще не осознавали, что источник природного движения находится в самой природе. Эта проблема будет успешно решена только через двести лет в диалектической философии Гегеля.

2. Все явления, процессы и объекты природы объяснялись на основе простого механического движения (перемещения). Теперь мы понимаем, что оно является лишь одним из многих видов движения материи. Объяснять сложное на основе простых элементов и не принимать во внимание эффект целостности или системности – явная методологическая ошибка. Например, не только психические процессы сознания, но даже физиоло-

гию человеческого организма совершенно невозможно понять и объяснить на основе законов механики.

3. Первая научная картина мира не принимала в расчет существование изменчивости и развития в природе. Натурфилософы и естествоиспытатели XVII в. полагали, что, например, небесные светила существуют в неизменном виде с момента их сотворения Богом. Теперь мы знаем, что все в природе постоянно изменяется и включено в противоречивые процессы эволюции и инволюции.

По мере развития научного знания недостатки первой НКМ постепенно осознавались и преодолевались, хотя стоит признать, что даже современная *постнеклассическая научная картина мира* не лишена определенных проблем и требует дальнейшего совершенствования. Но такова сложная логика развития человеческого познания. Ведь абсолютная истина по своей гносеологической сущности подобна далекому познавательному горизонту, который по мере приближения к нему открывает новые неведомые ландшафты и вместе с тем все время отодвигается от исследователя.

Историческое значение научной революции XVII в. состояло в том, что европейские философы и ученые впервые попытались разработать достоверные, экспериментально и теоретически обоснованные представления о мире и человеке. Они стремились объяснить природу преимущественно исходя из ее естественных закономерностей и материальных причин. Это явилось их бессмертным вкладом в разумное познание мира, которое в тот период совершило значительный когнитивный скачок относительно средневековой религиозной схоластики.

2.5. Развитие науки в период Нового времени (XVIII–XIX вв.)

В XVIII–XIX вв., после научной революции XVII в., развитие науки и техники значительно ускоряется. Все основные отрасли естествознания в этот период добиваются значительного прогресса в изучении природы – физика, химия, биология, астрономия, геология. Существенных успехов достигает и социально-гуманитарное знание. Далее мы отметим наиболее важные достижения ряда наук, которые повлияли на все последующее научное миропонимание.

В XVIII в., т. е. в эпоху европейского Просвещения, формируются эмпирические и теоретические основы всех главных разделов классической физики: механики, оптики, теплофизики, теории электричества и магнетизма. Физика в этот период развивается преимущественно под влиянием идей Исаака Ньютона.

Новым направлением физических исследований явилось изучение *электричества*: явление электропроводности, открытие положительных и отрицательных электрических зарядов, создание конденсатора и источника постоянного тока, открытие закона электростатики Шарлем Кулоном, исследование грозовых электрических разрядов Бенджамином Франклином, Михаилом Ломоносовым и Георгом Рихманом. В начале XIX в. талантливый английский естествоиспытатель Майкл Фарадей вводит понятие *электромагнитного поля*, с помощью которого объясняет различные электрические и магнитные явления.

Позже англичанин Джеймс Максвелл разрабатывает *электродинамику* – научную теорию электромагнитного поля. Электродинамика теоретически объединила электрические и магнитные явления в единое целое и трактовала электромаг-

нитные поля как *особую форму материи*, распространяющуюся в пространстве со скоростью света. Физики поняли, что эту форму материи невозможно объяснить классическими законами механики Ньютона. Открытие Максвелла явилось крупным достижением естествознания XIX в.

Одной из новых областей физической науки Нового времени была *оптика.* В XVIII в. подавляющее большинство ученых придерживались *корпускулярной теории света*. Однако оказалось, что существуют такие природные явления (интерференция, дифракция и поляризация света), которые затруднительно объяснять на основе корпускулярной теории. Эти затруднения вскоре были успешно преодолены с помощью *волновой теории света* (Т. Юнг, О. Френель, Ж. Фуко, А. Физо).

В середине XIX в. был открыт и сформулирован *закон сохранения и превращения энергии* (Р. Майер, Г. Гельмгольц, Дж. Джоуль), который имел огромное мировоззренческое значение для всего естествознания. Вместе с законом сохранения масс он обосновывал фундаментальный принцип неуничтожимости материи и движения. Согласно этому принципу, «энергия не возникает из ничего и никогда не уничтожается, а переходит из одного вида в другой».

Одно из самых значительных достижений науки Нового времени – развитие *эволюционных представлений*. Европейские философы и ученые постепенно начинают понимать, что в природе нет ничего постоянного и неизменного. С течением времени различные природные объекты меняют свое положение, форму и связи с другими телами. Разумеется, это касается и живого мира – растений, животных и человека. На протяжении длительных периодов можно выделить определенные этапы видоизменений геологических структур и совершенствование форм биологических видов.

Важнейшее мировоззренческое значение имело научное осмысление проблемы происхождения и развития человека (*проблема антропогенеза*). Научные дискуссии в русле этой проблемы возникают в конце XVIII в. На основе философской идеи развития и многочисленных эмпирических наблюдений постепенно формируется *теория биологической эволюции*. Значительный вклад в ее становление внесли шведский натуралист Карл Линней (отнес человека к животному миру и показал близость человека и антропоидных обезьян в книге «Система природы» (1735) и французский естествоиспытатель Жан-Батист Ламарк (разработал концепцию эволюции живой природы).

Однако решающий удар по традиционному религиозному пониманию антропогенеза нанесла теория английского натуралиста Чарлза Дарвина, изложенная в книге «Происхождение видов путем естественного отбора» (1859). В этой работе он показал основные биологические механизмы и факторы развития живого мира.

Позже, в книге «Происхождение человека и половой отбор» (1871) Дарвин сделал то, на что не решился Ламарк: отказался от идеи божественного творения и выдвинул гипотезу о возникновении человека эволюционным путем от антропоидной обезьяны. Подобно Линнею, он видел большое родство человека и современных человекообразных обезьян. Однако они, по его мнению, представляли собой боковые линии эволюции человека. Сам же он произошел не от известных науке горилл, орангутангов и шимпанзе, а от их древнего, ныне не существующего предка – совершенно неизвестного науке *антропоида*. Такие воззрения английского натуралиста были встречены крайне враждебно не только религиозными кругами, но и широкой общественностью. Однако в научном мире они довольно быстро получили признание и поддержку.

Как же выглядят концептуальные идеи теории Дарвина? Во-первых, он отвергает вмешательство сверхъестественных сил (Бога) в процесс возникновения и развития человека. Следовательно, возникновение человека есть естественный природный процесс, который длится продолжительное время. Во-вторых, предками человека явились жившие в эпоху неогена (от 20 до 12 млн. лет назад) *антропоидные обезьяны*, которые под влиянием законов биологической эволюции претерпевали многочисленные изменения и совершенствовались. В-третьих, основные законы и механизмы биологической эволюции – это *изменчивость, наследственность* и *естественный отбор*. Как действуют эти законы и механизмы в природе?

Дарвин полагал, что возникающие случайным образом полезные свойства живых организмов (*изменчивость*) закреплялись под действием механизмов биологической *наследственности* в их потомстве и тем самым способствовали совершенствованию новых поколений живых существ. Наиболее приспособленные особи выживали в изменяющихся условиях и тоже могли передавать полезные признаки своему потомству. Наименее приспособленные особи постепенно вымирали под действием различных неблагоприятных факторов окружающей среды: климата, болезней, недостатка пищи, вследствие агрессии других биологических видов и т. д.

Все это Дарвин обобщенно называл *естественным отбором*. Его природный смысл прост и понятен: сильный выживает, слабый умирает. Таким образом, под действием биологических факторов появлялись новые популяции особей, самых приспособленных к конкретным условиям, которые со временем могли явиться основой нового биологического вида.

Уже в XIX в. Дарвин, его последователи – английский зоолог Томас Гексли, немецкий естествоиспытатель Эрнст Геккель

и другие, используя результаты сравнительной анатомии и эмбриологии, нашли множество сходных признаков у человека и человекообразных обезьян. Все это способствовало укреплению и развитию эволюционно-биологической концепции вообще и *симиальной теории антропогенеза* (теории о происхождении человека от древней человекообразной обезьяны) в частности.

Теория Дарвина, дополненная в XX в. достижениями генетики, в целом неплохо объясняет развитие растительного и животного мира. Но в своей трактовке антропогенеза она вызывала и вызывает до сих пор множество вопросов. Так, по мнению оппонентов Дарвина, к числу слабых мест его теории можно отнести: преувеличение роли случайного фактора в происхождении и совершенствовании человека; фактический отказ от научного объяснения причин и механизмов происхождения жизни на Земле; уход от научного объяснения процесса происхождения сознания у антропоидной обезьяны.

Идея естественного развития нашла свое отражение и в общественных науках. Прежде всего, это касалось переосмысления традиционных представлений об историческом процессе. В новое научное понимание истории в XVIII в. значительный вклад внесли известный французский писатель и философ Вольтер и его соотечественник маркиз де Кондорсе, имевший склонность к философии, социологии и математике. Их взгляды наиболее показательно отражали общее настроение просветителей в вопросах истории.

Вольтер одним из первых решительно критикует религиозное толкование исторического процесса. Вмешательство Бога в дела людей для него выглядит весьма странно и неправдоподобно. Развитие человечества, полагал он, происходит линейно: от бессознательной природной жизни к просвещенной разумом цивилизации. Важнейшую роль в этом процессе играет

культура, которая зависит от развития разума. Движущей силой истории является *борьба мнений*. В ней есть свои причины и следствия, но нет определенных закономерностей. Таким образом, у Вольтера уже допускается естественное развитие истории, но еще не признаются ее законы.

Кондорсе разрабатывает секулярную теорию развития цивилизации. Общественный прогресс, по его мнению, зависит от развития человеческого *познания*, основанием которого является *наука*. Исходя из этого, он выделял несколько периодов исторического развития общества. В конечном счете, полагал Кондорсе, прогресс общества есть *прогресс человеческого разума*.

Подобные убеждения не разделялись философом Жан-Жаком Руссо, который во многом занимал особую позицию среди французских просветителей. Для него научный разум не имел решающего значения. Движущая сила истории – это *способность человека к совершенствованию*. Важное место в исторических размышлениях Руссо приобретает *идея отчуждения* – следствия искажения истинных человеческих интересов. Отчуждение присуще разным сферам деятельности: политической, экономической, психологической и культурной. Итог отчуждения драматичен: городская цивилизация незаметно губит человека.

Ответственность за это несут не только стоящие у власти аристократы, но и все общество в целом. Эти идеи оказались крайне актуальными через два столетия – в XX в. О. Шпенглер, Н. А. Бердяев, Н. К. Рерих и другие крупные мыслители, опираясь на новую историческую действительность, также будут обосновывать тезис о разрушительном влиянии западной цивилизации на культуру, общество и духовный мир человека. Таким образом, столкновение духовной культуры и материальной цивилизации предстало одним из крупнейших социальных па-

радоксов Нового и Новейшего времени, который до сих пор находится в центре научного внимания.

В XIX в. были разработаны *новые виды геометрии*, которые получили название *неевклидовых геометрий* (Н. И. Лобачевский, Б. Риман, Я. Больяи). В этих геометрических системах было введено понятие *кривизны пространства*. У древнегреческого математика Евклида кривизна пространства равнялась нулю, а сумма углов треугольника составляла 180°. Этот классический тип геометрии считался единственно возможным и применялся в науке и на практике многие сотни лет. Однако оказалось, что теоретически вполне возможны и другие типы пространственной геометрии. Так, у немецкого математика Бернхарда Римана кривизна пространства была положительной, а сумма углов треугольника превышала 180°. Наглядный пример такого пространства – это поверхность шара. У Николая Лобачевского и Яноша Больяи кривизна пространства была отрицательной, а сумма углов треугольника была меньше 180°. Иллюстрацией такого необычного пространства может послужить вогнутая поверхность седла или внутренняя поверхность сферического бокала.

Б. Риман и Н. Лобачевский утверждали, что вопреки очевидности только физические эксперименты могут показать, какова реальная геометрия физического мира. Сначала эти идеи не оказали практически никакого влияния на естествознание и воспринимались научным сообществом как странный математический казус. По-настоящему их оценили только после создания *общей теории относительности* (А. Эйнштейн), которая подтвердила, что геометрия нашего мира на самом деле имеет *положительную кривизну* и соответствует теории Римана. В XX в. выяснилось поразительное обстоятельство: тополо-

гические свойства пространства, т. е. его геометрия, всегда зависят от состояния материи, а точнее говоря, от ее массы.

В XVIII в. английским химиком Джоном Дальтоном была заново возрождена подзабытая в научном мире идея атомического строения вещества. Под влиянием его работ естествоиспытатели начали изучать химические и физические свойства различных веществ, связанные, как предполагалось, с их атомами. Спустя сто лет, т. е. в XIX в., выдающийся русский химик Дмитрий Менделеев построил *систему химических элементов*, основанную на *периодическом законе* (1869). Принцип классификации элементов у Менделеева был связан с их атомным весом. Это достижение явилось подлинным триумфом атомической концепции строения вещества и совершенно уверило научный мир в справедливости интуитивного прозрения античных философов о существовании неделимых «первокирпичиков» мироздания (атомов).

Однако прошло совсем немного времени, и на исходе XIX столетия свершилась научная сенсация: экспериментальные данные свидетельствовали о том, что атом, по всей видимости, не является простой и неделимой частицей. В этот период были сделаны несколько открытий, которые повлияли на все научное миропонимание и привели к новой научной революции на рубеже XIX–XX вв. Немецким физиком Вильгельмом Рентгеном в 1895 г. были открыты неизвестные ранее необычные лучи, названные позже *рентгеновскими*. Французский исследователь Антуан Беккерель в 1896 г. открывает *явление радиоактивности*. Большой вклад в его изучение внесли известные европейские физики Э. Резерфорд, М. Кюри и П. Кюри.

На основе экспериментов они установили, что радиоактивное излучение (элемент радий был выделен из урановых руд) содержит три компонента: альфа-, бета- и гамма-лучи. Выясни-

лось, что *альфа-* и *бета-лучи* – это потоки неизвестных положительно и отрицательно заряженных частиц, а *гамма-лучи* представляют собой особую разновидность электромагнитного излучения. Исследование бета-лучей («катодных лучей») привело к открытию английским физиком Джозефом Томсоном *отрицательно заряженной частицы – электрона* (1897) и положило начало изучению внутреннего строения атома.

Таким образом, все эти открытия указывали на сложное строение атома и порождали сомнения в истинности старых представлений о структуре материи. Постепенно физики начали укрепляться в понимании, что традиционная методология и классические научные теории Нового времени себя исчерпали. Чтобы объяснять новые свойства материи, физика нуждалась в кардинальном пересмотре своих идей.

2.6. Научное знание в XX–XXI вв.

В XX в. научное знание продолжало стремительно развиваться. В этот период были сделаны новые фундаментальные открытия в физике, астрономии и биологии, а также созданы технические устройства и технологии, открывшие человеку невиданные ранее перспективы. Их появление стало возможным, прежде всего, благодаря успехам естествознания. Что же это были за устройства и технологии? Радио и телевидение; двигатель внутреннего сгорания и ракетный двигатель; автомобиль, самолет и космический корабль; ядерный реактор как источник энергии; компьютер и глобальная сеть Интернет; мобильный телефон и системы глобальной навигации; медицинские технологии замены органов человеческого тела; генная инженерия и клонирование живых организмов. Развитие этих достижений науки и техники сильно изменило человеческую цивилизацию

в XX столетии и, как полагают футурологи, еще больше изменит в недалеком будущем.

Итак, рассмотрим важнейшие успехи естествознания в XX в. В начале века физики активно занимались изучением *строения атома*. Эти работы начались в 1897 г. благодаря открытию английским физиком Джозефом Томсоном *электрона* – отрицательно заряженной частицы, входящей в состав всех атомов. Другой английский физик Уильям Томсон (Кельвин) в 1902 г. предложил первую теоретическую модель атома.

В шутку ее называли «пудинговой моделью» или «изюмом в пудинге», так как согласно этой теории предполагалось, что электроны находятся в большом положительном заряде, как изюм в творожном пудинге. В 1911 г. английский исследователь Эрнест Резерфорд усовершенствовал эту модель и предложил *планетарную модель атома*. Она напоминала строение Солнечной системы: предполагалось, что в центре атома находится положительно заряженное ядро, а вокруг него подобно планетам вращаются отрицательно заряженные электроны. Вместо сил гравитации Солнечной системы в атоме действуют электрические силы.

Однако и эта схема не до конца объясняла некоторые известные процессы, связанные с атомами. Поэтому в 1913 г. планетарная модель атома Резерфорда была усовершенствована известным датским физиком Нильсом Бором, который применил к атому *принцип квантования энергии.* Его модель была намного точнее, чем все ей предшествующие. Позже на основе модели Бора была разработана *кварковая модель атома,* которая господствует в современной науке. Она описывает атом как сложную микрочастицу, состоящую из ядра и электронных облаков. Ядро атома образует совокупность положительно заряженных (протоны) и электрически нейтральных (нейтроны)

частиц. Они, в свою очередь, состоят из других квантовых микрочастиц, получивших название *кварков*.

Дальнейшее развитие физики происходило в русле двух новых базовых физических концепций – *квантовой механики* и *теории относительности***.** Они позволили добиться невероятных успехов в изучении микромира (элементарных частиц), физических взаимодействий (полей), пространства-времени и законов развития Вселенной.

Благодаря работам выдающихся европейских физиков (М. Планка, А. Эйнштейна, Л. де Бройля, Э. Шрёдингера, В. Гейзенберга, Н. Бора) было установлено, что материя обладает не только корпускулярными, но и *волновыми свойствами*. Из этого следовало, что описание законов движения микрочастиц невозможно на основе принципов классической физики.

Квантовая механика вводила в физику такие новые понятия, как *корпускулярно-волновой дуализм* (микрочастицы в различных обстоятельствах могут себя вести и как частицы, и как волны), *принцип неопределенности* (можно установить либо скорость, либо координаты частицы), *принцип дополнительности* (понятия «частица» и «волна» дополняют друг друга), *вероятностный характер* предсказания поведения микрочастиц. Квантовая механика рушила традиционные представления классической физики и показывала тесную связь субъекта и объекта наблюдения. Она утверждала, что процесс наблюдения и изучения микрочастиц влияет на их движение.

Теория относительности (первая четверть XX в.) Эйнштейна кардинально изменила устоявшееся научное понимание пространства и времени. Оказалось, что пространство и время не являются абсолютно самостоятельными природными сущностями. Они тесно связаны между собой и зависят от материальных процессов. Если из космоса можно было бы устранить всю

материю, то, согласно теории относительности, в нем не осталось бы ни пространства, ни времени. Такие неординарные выводы имели далеко идущие мировоззренческие следствия. Наука начинала понимать, что пространство и время являются особыми свойствами природного мира, которые неразрывно связаны с его материальным наполнением. Они зависят от распределения массы в космическом пространстве, а также от скорости движения материи.

Во второй половине XX столетия, опираясь на теорию относительности и достижения физики микромира, исследователи выдвинули и вовсе парадоксальное утверждение – все материальное многообразие Вселенной представляет собой лишь сложным образом *структурированное пространство-время*, которое есть единственная подлинная физическая реальность. Она выступает субстанциальной основой всевозможных микрочастиц, из которых и построен весь материальный мир. Примечательно, что такие удивительные новации физики были давно предвосхищены натурфилософскими теориями буддизма и метафизикой индуизма, а также некоторыми другими восточными религиозно-мистическими доктринами[1]. Подобные успехи науки заставляли ученых переосмысливать свое критичное отношение к древней философской мудрости Востока и убеждали, что рациональное и иррациональное знания далеко не всегда противоречат друг другу[2].

Одним из первых в постклассической науке XX столетия идею единой основы природных объектов сформулировал вы-

---

[1] Капра Ф. Дао физики: Общие корни современной физики и восточного мистицизма. М., 2008.

[2] Аблеев С. Р. Универсум сознания: философские проблемы сознания в евразийском антропокосмизме. М., 2010.

дающий американский физик Дэвид Бом. В своей голографической гипотезе Вселенной он рассматривает материю и сознание как различные аспекты одной и той же универсальной основы природного бытия. Она порождается, по его мнению, *имплицативным* (свернутым или скрытым) *порядком реальности*. Бом соотносил его с *глубинным космическим пространством*. По его мнению, оно не является пустым подобно традиционно понимаемому физическому вакууму, так как реально порождает все материальные объекты и процессы во Вселенной.

Голодинамическая гипотеза Бома до сих пор не нашла широкой поддержки в научном мире. Тем не менее, в ней были намечены весьма важные идеи, которые достойны широкого осмысления и дальнейшей разработки. Это идеи синтеза материи и сознания, скрытого уровня бытия и голодинамической природы физической материи[1].

В конце XX в. физики начали все отчетливее понимать, что классическая парадигма дискретного строения материи на сверхглубинных уровнях микромира является ошибочной. Преодоление старого демокритовского атомизма (элементаризма) наметилось в так называемой *теории суперструн.* В ее ранних разновидностях частицы рассматривались как протяженные многомерные вибрирующие объекты пространства (микроструны планковской длины), имеющие одиннадцать измерений. Предполагалось, что часть измерений (три пространственных и одно темпоральное) раскрыта в объективной реальности наблюдаемого нами физического макромира. Другая часть измерений свернута от нас в недрах квантового микромира. Физики это называют *компактификацией размерностей пространства.*

---

[1] Bohm David. Wholeness and the Implicate Order. London : Routledge & Kegan Paul, 1980.

Современная стремительно развивающаяся *М-теория* (новая модификация теории суперструн) вместо понятия *микроструны* планковской длины вводит понятие *мембраны* (*браны*), которая имеет более сложное геометрическое строение. Однако основная концептуальная идея этого нового подхода к пониманию материи сохраняется неизменной: струны и браны – это различные структуры или фрагменты вибрирующего, резонирующего, колеблющегося космического *пространства* (вакуума). В таком случае все многообразие микрочастиц и физических взаимодействий есть не более чем вибрации или возбужденные энергетические состояния пространственно-временного континуума. Если это действительно так, то, по всей видимости, никаких других исходных материальных элементов, кроме физического вакуума или пространственного континуума, в природе не существует.

Примечательно, что М-теория вполне допускает представление о нашей Вселенной в виде огромной пространственной мембраны, парящей в более грандиозной многомерной Вселенной[1]. Иными словами, некоторые современные физики вовсе не исключают, что дополнительные измерения могут раскрываться в космологическом пространстве большого масштаба, а не только компактифицируются на невидимом для нас уровне микромира (Л. Рэндалл)[2].

На основе выводов из теории относительности Эйнштейна физики установили, что Вселенная не может быть стационарной. Первая *модель нестационарной Вселенной* была разрабо-

---

[1] Каку М. Параллельные миры: об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса. М., 2008. С. 246.

[2] Рэндалл Л. Закрученные пассажи: Проникая в тайны скрытых размерностей пространства. М., 2011.

тана русским физиком Александром Фридманом в 1922 г. Позже американский физик русского происхождения Георгий Гамов построил теоретическую модель *горячей Вселенной*, которая образуется в результате резкого выброса огромной энергии, получившего в науке название *Большого взрыва.*

Согласно расчетам, в зависимости от плотности космической материи Вселенная может расширяться, сжиматься или пульсировать. Однако до сих пор установить точное значение плотности космической материи так и не удается. В значительной мере проблема упирается в существование так называемых *темной материи* и *темной энергии*. По некоторым гипотетическим оценкам астрофизиков, она может составлять более 90 % массы всей известной Вселенной.

В современной космологии также разрабатывается *модель инфляционной* или *раздувающейся Вселенной*, в основе которой находятся идеи квантовой физики. Все эти теоретические объяснения происхождения и развития Вселенной во многом похожи и отличаются друг от друга только описанием первого момента эволюции Вселенной, длительность которого исчисляется менее чем миллиардными долями секунды. Интересно, что инфляционная модель теоретически не исключает творение Вселенной высшей божественной силой. Не случайно, что подобные теории составляют основу идейного арсенала сторонников *научного креационизма*, т. е. концепции сотворения мира Богом, которую некоторые современные теологи пытаются обосновать новейшими данными науки.

В XX в. физики пришли к выводу, что существуют четыре основных физических взаимодействия, действием которых объясняются различные микро- и мегапроцессы: *сильное ядерное, слабое ядерное, электромагнитное и гравитационное*. В современной науке укрепилась идея о том, что все они есть лишь

частные случаи, т. е. различные проявления одной *природной суперсилы*. Построение теории такой единой силы явилось одним из магистральных направлений развития физики во второй половине XX – начале XXI вв.

В конце XX в. в Европе возникло новое междисциплинарное научное направление, которое получило название *синергетики*. Синергетика, или *теория сложных систем* – это наука о спонтанных процессах самоорганизации в природных и социальных системах. Ее становление начинается в 1973 г. с доклада немецкого физика-теоретика Германа Хакена о проблемах самоорганизации на первой синергетической научной конференции. Большую роль в развитии новых представлений о процессах самоорганизации сыграли также работы бельгийского физика и химика российского происхождения, лауреата Нобелевской премии по химии (1977) Ильи Пригожина.

Само понятие «синергетика» восходит к Древней Греции. В переводе оно означает нечто вроде *содействия* или *совместного действия*. Примерно так оно понимается и в современной науке – «согласованное действие» каких-либо явлений или процессов. Синергетика доказывает, что процессы организации везде протекают по одним и тем же схемам и законам – как в микромире, так и в социальных и космических системах. Если система является *открытой* и находится в *неравновесном состоянии*, то в ней возможны спонтанные процессы самоорганизации. Они вызываются не какими-либо посторонними или внешними влияниями, но внутренними свойствами самой системы.

Иначе говоря, синергетика допускает возможность появления упорядоченных и организованных состояний (космоса) из состояний беспорядка (хаоса). Изучение различных видов *хаоса* (простых, сложных, динамичных, детерминированных) представляет для современной науки большой интерес. В новейших

теориях хаос рассматривается уже не просто как состояние простой неупорядоченности, как полагали древние греки в далеком прошлом, но как неупорядоченность особого рода, имеющая свойства сверхсложной организованности.

Фундаментальное значение в синергетике приобретает идея *многовариантности* и *неопределенности развития*. Его направление в каждом случае может зависеть от самых незначительных факторов, вызывающих дальнейшие весьма значительные изменения. Синергетика склоняется к *вероятностному (статистическому) детерминизму*, предполагающему влияние всевозможных случайностей. Вероятностный детерминизм – это более сложный случай классического (лапласовского) детерминизма, который предполагал только простую и однозначную последовательную цепь причин и следствий.

Широкое распространение в современном научном мире получили такие фундаментальные понятия синергетики, как бифуркация, флуктуация, диссипация, аттрактор, нелинейность. Например, термин «бифуркация» используется для обозначения процессов раздвоения, различных вариантов и альтернатив дальнейшего развития. Бифуркация – неотъемлемое свойство любой неравновесной системы – например, биосферы или человеческого общества. Идеи синергетики на исходе XX столетия получили широкое академическое признание и стали применяться в различных областях науки и философии.

Большое теоретическое и практическое значение имели и достижения биологии XX в. Теория эволюции Дарвина была дополнена данными генетики и предстала в XX столетии в виде *синтетической теории эволюции* (СТЭ). В этот же период начала формироваться новая теория наследственности – *волновая генетика*.

В 1953 г. интернациональная группа исследователей (М. Уилкинс, Р. Франклин, Дж. Уотсон, Ф. Крик) открыла двойную спираль ДНК, в которой содержалась закодированная наследственная информация. Первоначально генетики думали, что вся биологическая информация записана в генах – особых структурах, находящихся в клеточных хромосомах и определяющих программу развития конкретного организма. Среди проблем научного дискурса оказалась задача расшифровки *генетического кода* – последовательности нуклеотидов в ДНК. Но это дало возможность объяснить только синтез белков, но не структуру всего организма. Таким образом, *проблема генетической информации* оказалась намного сложнее, чем представляли себе биологи на начальном этапе.

Новые подходы к решению этой проблемы помогла найти волновая генетика. Ее основная идея состояла в следующем: гены представляют собой не только биохимические вещественные структуры, как думали раньше, но и *волновые матрицы* (электромагнитные поля), по которым как по информационным моделям строится организм. Было установлено, что эти матрицы в своей основе имеют *генные голограммы*, которые и несут наследственную информацию. Большой вклад в развитие волновой генетики внесли российские и китайские исследователи: А. Г. Гурвич (20–30 гг. XX в.), позже В. П. Казначеев, П. П. Гаряев, Ц. Каньчжень, А. Березин, А. Н. Васильев, В. А. Ткаченко. Сейчас эта теория продолжает активно развиваться, однако до сих пор она не получила всеобщего признания и вызывает множество споров среди специалистов.

Достижения в изучении наследственности сейчас все чаще используются в прикладных научных программах по генной инженерии и экспериментах по клонированию живых организмов. Например, успехи генетики позволили ученым создавать

растения с нужными свойствами и получить первые особи клонированных животных. Человек вплотную подошел к управлению биологической жизнью, что, совершенно очевидно, требует от него высочайшей ответственности и осторожности.

Среди наиболее важных тенденций развития постклассической науки необходимо отметить и нарастающий академический интерес к исследованиям сознания. В конце XX в. стала нарастать критика *физикалистского подхода* к пониманию сознания. На Западе получила развитие *лингвистическая теория сознания*, сторонники которой все же не смогли дать убедительные ответы на фундаментальные вопросы, связанные с психическим миром человека (см. *Тема 7*).

С острой критикой физикализма и лингвистического бихевиоризма выступили последователи *функционалистской концепции сознания*, а также авторы *имперсональной теории сознания*. Они полагали, что сознание имеет более сложную психическую природу, может иметь различные функциональные носители и не является простой нейрофизической функцией мозга. Так, согласно имперсональной модели, глубинной основой сознания является особая *психическая реальность* природного мира, которая сосуществует с физической реальностью в едином природном континууме. Она имеет информационные и семантические (смысловые) свойства, эволюционное развитие которых на определенном этапе порождает феномен персонального человеческого сознания[1].

Таким образом, XX в. оказался весьма успешным для естественных наук, которые принесли человечеству не только новые

---

[1] Аблеев С. Р. Сознание и материя: великий предел : научная монография. М., 2019.

открытия, но и новые практические достижения. В первой половине века свершилась радикальная научная революция. Она подвела черту под классическим научным миропониманием Нового времени и дала старт развитию постклассической науки, основанной на идеях теории относительности, квантовой механики, концепции суперобъединения, синергетики, глобального эволюционизма и других теоретических новаций естествознания.

ТЕМА 3

СТРУКТУРА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Содержание учебного материала:

3.1. Классификация наук.
3.2. Уровни научного знания.
3.3. Структурная организация науки.
3.4. Методы научного познания.
3.5. Научный язык.

3.1. Классификация наук

В период зарождения научного познания различные науки еще не имели четкого разделения и выступали в качестве цельного, синкретического знания о мире и человеке. Например, египетские жрецы, индийские брамины, ассирийские маги, китайские алхимики представляли собой древних знатоков таинственных природных процессов и сил космического, земного и человеческого происхождения. Их познания первоначально содержали причудливые переплетения мифологических учений, религиозных доктрин, магических практик и научных наблюдений, в которых астрология, астрономия, физика, химия, психология, математика, география, медицина и другие науки выступали как единое целое. Не случайно и первые греческие философы, как правило, являлись исследователями универсального типа. Их в равной мере волновали как отвлеченные метафизические, так и естественнонаучные, прикладные технические и гуманитарные проблемы.

В античном мире общим истоком развития многочисленных специальных наук о природе, человеке и обществе явилась

философия. Постепенно из нее выделились математика, физика, астрономия, психология, биология, общественные науки. И если в течение Средних веков число различных научных специализаций возрастало крайне медленно, то после эпохи Возрождения количество наук стало увеличиваться с невероятной скоростью. В XX столетии сформировались сотни всевозможных научных дисциплин, среди которых оказались как очень древние науки (математика, астрономия, медицина и др.), так и совершенно новые (кибернетика, синергетика, информатика, гелиобиология, космическая баллистика и многие другие). Таким образом, современная наука приобрела сложную дисциплинарную организацию, порожденную ее широкими познавательными и прикладными задачами.

Общая классификация наук построена на двух основных принципах: предметной специализации и выполняемых познавательных и практических функциях. По предметной специализации обычно выделяют следующие основные группы научных дисциплин: *естественные, общественные* и *технические науки*. По выполняемым социальным функциям науки разделяют на *фундаментальные* и *прикладные*.

Естественные науки направлены на изучение явлений и процессов природного мира, которые существуют объективно, т. е. независимо от человека и общества. К таким наукам, в частности, относятся физика, химия, астрономия, биология, геология и их многочисленные специализации и ответвления. Естественные науки в совокупности образуют огромную научную область, которую называют *естествознанием*. Их главная функция состоит в выявлении и описании всеобщих закономерностей природы, от которых зависят внутреннее строение материи, устройство космоса и нашей планеты, развитие жизни

и разума, взаимодействие микрочастиц и космических тел и многие другие процессы и явления мироздания.

Естественные науки в своих достижениях преимущественно отвечают на вопросы «почему?» и «каким образом?», но уклоняются от ответа на вопросы «зачем?» и «для чего?». Например, физика может нам объяснить, почему идет дождь или каким образом жидкая вода превращается в твердый лед. Но ни физика, ни астрономия, ни биология не могут дать ответы на вопросы: «зачем существует человек?», «для чего в природе появился разум?», «зачем происходит усложнение и совершенствование жизни?».

Эти и подобные им непростые вопросы выходят за когнитивный периметр естественных наук. В академическом мире принято считать, что вопрос «зачем?» не имеет научного смысла, так как предполагает познание неких всеобщих целей бытия, которые не могут быть выведены из частного научного знания об устройстве микрочастиц, Солнечной системы или иных физических объектов. Такие вопросы имеют *философский* или *метафизический смысл* и изучаются в сфере философского или религиозного знания.

Развитие естествознания позволило человечеству не только понять и объяснить сложные природные процессы, но и дало теоретическую основу прикладному применению полученных знаний. Успехи физики позволили создать двигатель внутреннего сгорания, ядерный реактор и мобильный телефон. Успехи химии открыли возможности получения новых материалов, красителей, моющих средств, лекарственных препаратов. Достижения комплекса наук о Земле позволили открыть новые месторождения полезных ископаемых, объяснить сейсмические процессы, геологические и климатические изменения на различных материках. Достижения биологии позволили открыть механизмы

передачи наследственной информации, создать принципиально новые технологии лечения болезней, усовершенствовать генетические свойства злаков, овощей и фруктов.

Одним словом, естествознание сохраняет свою ведущую роль как в общем познании всего мироздания, так и в формировании основ практического применения достижений науки в интересах человека. Научные революции XVII и начала XX вв. во многом были связаны с успехами именно естественных наук, которые позволили расширить представления человечества о законах взаимодействия материи, об устройстве микромира и месте нашей планеты в безграничной Вселенной.

Общественные науки изучают человеческое общество и культуру в их всевозможных аспектах и проявлениях. Это историческое развитие цивилизации, социальная структура и социальные проблемы, экономические отношения и политическая власть, общественная мораль и правовые нормы, религиозные учения, специфика национальных культур и многие другие сферы общественной жизни человека.

Общественные науки принято делить на две большие группы: социальные науки и гуманитарные науки. Такая дифференциация во многом является условной. Однако она имеет свои определенные основания. Связаны они, прежде всего, с методологическими особенностями социального и гуманитарного знания.

К *социальным наукам* относят экономику, социологию, политологию, демографию, этнографию, социальную антропологию и некоторые другие. Все они преимущественно ориентируются на *строгие методы познания*, характерные для естественных наук. Многие из социальных наук стремятся к количественному (математическому) выражению своих положений и независимости от субъективных оценок. Общество для этих наук предстает в качестве определенного объекта, который

осмысливается исследователем с позиций внешнего независимого наблюдателя.

Основы подобной методологии были заложены еще в начале XIX в. французским философом Огюстом Контом, который стремился реформировать науки об обществе таким образом, чтобы в методологическом смысле они стали похожи на точные естественные науки. Не случайно социологию (основанную им науку об обществе) он называл «социальной физикой», подчеркивая тем самым ее объективную эмпирическую основу и противопоставление старой отвлеченной метафизической методологии, характерной для социальной философии Нового времени.

Генеральная познавательная (когнитивная) функция социальных наук – это выявление и объяснение тех или иных социальных процессов и явлений, например: роста инфляции или валового внутреннего продукта (экономика), падения рождаемости или соотношения различных этносов в условиях единого государства (демография), рейтинга поддержки политического лидера или популярности различных политических партий (политология).

К *гуманитарным наукам* относят философию, историю, культурологию, филологию, религиоведение, правоведение, педагогику и некоторые другие. Все они самым тесным образом связаны с субъектом познания и имеют значительное ценностное измерение. Они объясняют общество и культуру как бы изнутри, принимая за основу их различные духовные или материальные феномены – язык, тексты, исторические явления, религии, законы, культурные артефакты и т. д.

Формально-математические методы исследования гуманитарные науки используют мало, так как такие методы исключают индивидуальную специфику и подводят научные факты под некую общую схему или закон. В то время как главной по-

знавательной функцией гуманитарных наук, как правило, является не столько простое объяснение социально-культурных явлений, сколько их смысловая интерпретация и ценностное осмысление.

Например, для социальной науки (социологии) вполне достаточно объективно зафиксировать процесс разрушения института семьи и трансформацию традиционных гендерных ролей в современном западном обществе. Однако для гуманитарной науки этого будет мало. Она должна дать смысловую оценку этим процессам и подвести их под некоторые ценностные основания. Иными словами, гуманитарная наука должна дать ответ на весьма непростые вопросы. Как отразится разрушение семьи на моральном и демографическом состоянии общества? Как сексуально-гендерные инверсии (смена пола, однополые браки) повлияют на генофонд человечества, духовный облик личности и нравственное состояние всей цивилизации? Для этого совершенно недостаточно выявить закономерность и выразить ее в некоторых математических величинах. Здесь требуется этическая система координат, определенные мировоззренческие основания и герменевтические ключи, позволяющие выявить скрытые экзистенциальные смыслы и перспективы исторических или социокультурных явлений.

Далеко не всегда те или иные общественные науки можно однозначно отнести к группе социальных или гуманитарных наук. Так, научная философия и современная социология могут быть отнесены к наукам, находящимся на стыке гуманитарного и социального знания. В то же время включение философии не только в сферу гуманитарных, но и в группу общественных наук порой выглядит совершенно необоснованно. Ведь философия изучает не только общество и культуру, но и бытие как

таковое, природу, космос, процесс познания и человека как феномен разумной жизни.

Технические науки в отличие от естественных и общественных наук ориентированы не столько на познание устройства природы и общественного бытия, сколько на применение полученных знаний в практической деятельности человека. Разумеется, технические науки опираются, прежде всего, на достижения естественных наук, которые дают им понимание фундаментальных закономерностей взаимодействия материи. К таким наукам относятся, например, материаловедение, электротехника, электроника, информатика, аэродинамика, гидродинамика, теоретическая механика, техническая химия и многие другие.

Вполне очевидно, что основные предметы исследований этих наук связаны с различными материалами, техническими устройствами и технологическими процессами, без которых уже невозможно представить современную цивилизацию. Энергетические агрегаты, транспортные средства, устройства связи, промышленные и бытовые химические соединения, инженерные сооружения созданы и развиваются благодаря успехам множества технических наук. Их значение в современной жизни продолжает стремительно нарастать. Не случайно основы технических наук изучаются теперь почти в каждой школе и высшем учебном заведении независимо от выбранной специализации школьника или студента.

Среди широкого спектра специальных научных дисциплин существуют некоторые науки, которые в силу своей универсальности занимают особое положение. Их достижения используются в естественных, общественных и технических науках в качестве всеобщего научного языка, познавательных методов или фундаментальных когнитивных принципов. Например,

математика дает всем естественным, социальным и техническим наукам универсальный научный язык формальных символов и количественных соотношений.

Философия представляет диалектическую методологию понимания природного и социального бытия, которая предполагает всеобщее развитие, всеобщую взаимосвязь и противоречивую внутреннюю двойственность (дуализм) различных объектов, явлений и процессов. *Классическая логика* формулирует законы и нормы рационального мышления, без которых невозможно представить ни одну из известных сейчас наук. *Синергетика* описывает универсальные теоретические модели самоорганизации, которые сохраняют свои базовые закономерности в природе, обществе и технических системах. *Кибернетика* открывает принципы управления и передачи информации, которые, как выясняется, имеют всеобщее значение и проявляются не только в существующей компьютерной технике, но и в квантовом микромире, в Солнечной системе и во всей расширяющейся Вселенной.

Как было отмечено выше, науки классифицируют не только по их предметным областям, но и по социальным функциям. В этом смысле обычно выделяют фундаментальные и прикладные науки.

Фундаментальные науки ориентированы на познание всеобщих закономерностей природы. Они изучают мироздание ради установления истины, которая сама по себе, даже лишенная практического смысла, имеет величайшее значение для мировоззрения каждого разумного человека. Почти все естественные и некоторые общественные науки имеют фундаментальное значение. Здесь можно выделить физику, химию, астрономию, биологию, историю, социологию.

Прикладные науки стремятся к достижению знания о природных и общественных процессах для использования его в практических целях. Почти каждая из основных естественных наук занимается как фундаментальными, так и прикладными научными проблемами. В частности, ядерная физика первоначально являлась исключительно фундаментальной наукой, достижения которой совершенно не имели никакой практической пользы. Однако спустя всего несколько десятков лет после открытия устройства атома (начало XX в.), теоретические наработки исследователей микромира стали использоваться в практических целях: сначала для создания атомной бомбы (1945), а некоторое время спустя и для получения энергии на стационарных атомных станциях, надводных кораблях и подводных лодках (вторая половина XX в.).

Прикладными исследованиями занимаются, конечно, не только естественные, но и общественные науки. Например, прикладное значение социологии, экономики или политологии состоит в прогнозировании определенных общественных процессов, социальных конфликтов, экономических достижений или кризисов и т. д. Все технические научные дисциплины имеют исключительно прикладную ориентацию, так как, в конечном счете, направлены на создание новых технических средств и более совершенных технологий.

На современном этапе развития общества прикладное научное знание является одним из важнейших факторов социально-экономического прогресса всей человеческой цивилизации. Теперь уже никому не нужно обосновывать значение научных знаний для практической жизни человека. Достижения науки прочно вошли в нашу повседневную жизнь и стремительно изменяют ее благодаря широкому распространению различных технических инноваций.

Вместе с тем не следует забывать, что прикладное научное знание самым тесным образом связано с результатами фундаментальных исследований и является их прямым познавательным следствием. Именно успехи фундаментальных наук открывают возможности и перспективы революционных научно-технических разработок (ядерная энергетика, управление наследственностью, создание новых материалов, системы глобальной связи, управление природными процессами и др.) и важнейших социально-культурных усовершенствований общества (правовое государство, гражданское общество, гуманитарное право, эффективная педагогика и образование и др.).

Фундаментальные исследования требуют значительных финансовых затрат, сложной научной инфраструктуры и высочайшего уровня подготовки специалистов (физиков, математиков, кибернетиков, химиков, микробиологов и т. д.). Некоторые представители политической элиты и носители массового сознания полагают, что на этом можно сэкономить значительные государственные финансовые средства и направить их на другие социальные нужды. Такие убеждения лишены понимания основных принципов развития современной цивилизации и ее исторических перспектив.

Общество, которое не будет вкладывать серьезные ресурсы в фундаментальные научные исследования, рискует оказаться на обочине мирового технологического прогресса среди так называемых «банановых республик» – отсталых стран «третьего мира», выживающих исключительно за счет плодов аграрного труда. Новые источники энергии, глобальные системы связи, высокоскоростные транспортные средства, суперкомпьютеры, лекарства от неизлечимых болезней и многое-многое другое, столь необходимое человеку для выживания и развития, не может быть создано без фундаментального научного знания.

Вот почему каждое дальновидное государство обязано не только ожидать сиюминутных экономических дивидендов от прикладных научных исследований, но и прилагать всесторонние последовательные усилия к формированию социальных и инфраструктурных условий для будущих крупных открытий в фундаментальных областях научного знания.

3.2. Уровни научного знания

Научное знание имеет не только сложную дисциплинарную организацию (множество научных специализаций), но и непростую структуру соотношения различных познавательных уровней научного исследования. Как правило, в упрощенном виде принято выделять два основных «вертикальных» уровня науки: *эмпирическое знание* и *теоретическое знание*. Однако некоторые авторы добавляют к ним третий, наивысший уровень научного знания – метатеоретический. Мы разделяем такой подход и предлагаем в теоретических целях рассматривать три основных уровня науки: *эмпирический*, *теоретический* и *метатеоретический*.

Эмпирический, или *практический уровень научного знания* связан с накоплением, первичным обобщением и осмыслением данных опытного исследования природы или общества. Эмпирический уровень науки в значительной мере опирается на чувственное познание. Не случайно некоторые философы почти уравнивают гносеологические концепции эмпиризма и сенсуализма. Однако между чувственным знанием и знанием эмпирическим все же невозможно поставить полный знак тождества. Эмпирическое научное знание предполагает не просто фиксацию чувственных данных, но их понятийную репрезентацию (представление), интеллектуальное осмысление, включение в некоторую предварительную систему (классификация), под-

ведение под определенную гипотетическую теоретическую модель.

В структуре эмпирического знания можно выделить четыре относительно самостоятельных уровня[1]. Первый из них – *единичные эмпирические данные* (высказывания), которые в русле позитивистской философии науки получили название *протокольных предложений*. Такие данные фиксируют результаты отдельных наблюдений. Например, с помощью наблюдений можно установить, что существует падение камня на землю с высоты десяти метров.

Второй уровень эмпирического знания – *уровень установленных фактов*. Чем такие факты отличаются от единичных эмпирических данных (протокольных предложений)? Они показывают статистически зафиксированное существование некоторых событий. Например, эмпирическим фактом падение камня на землю с высоты десять метров станет тогда, когда это событие будет зафиксировано исследователем множество раз. Несколько десятков событий в результате естественных процессов и примерно столько же в результате специально организованных экспериментов. Таким образом, эмпирическое знание второго уровня приобретает более высокую степень достоверности.

Третий уровень эмпирического знания – *эмпирические законы*. Они представляют собой определенные зависимости, установленные на основе множества наблюдаемых фактов. По своей гносеологической сути такие законы являются *эмпирическими гипотезами*, полученными различными альтернативными способами. Например, эмпирические законы отражаются

---

[1] История и философия науки : учебное пособие / под общ. ред. С. А. Лебедева. М., 2007. С. 142–143.

в следующих относительно истинных утверждениях: «все тела падают на Землю» или «все звезды излучают свет».

Почему же подобные эмпирические зависимости рассматриваются только как гипотетические? Проблема состоит в том, что они могут иметь определенные исключения, которые не были выявлены в результате доступного (ограниченного) наблюдения фактов. В частности, эмпирическая зависимость о падении тел на Землю, оказывается, работает не во всех случаях. Луна многие миллионы лет не падает на Землю потому, что имеет определенную скорость вращения на орбите, которая удалена на достаточно большое расстояние от плотных слоев атмосферы Земли.

На четвертом (высшем) уровне эмпирического знания находятся так называемые *феноменологические теории.* Они представляют собой логически согласованное и упорядоченное множество эмпирических фактов и законов. Однако эти теории опять рассматриваются как гипотетические предположения, выводимые из наблюдаемых фактов.

Почему же мы снова сталкиваемся не с достоверным, а только с гипотетическим знанием? Дело в том, что теории, построенные на индуктивных выводах (при неполной индукции), не всегда обладают безупречной достоверностью. Иными словами, подобные обобщения и зависимости могут не учитывать ряда принципиально важных фактов. В этом состоит одна из самых сложных и неочевидных проблем эмпирического знания как такового. Устанавливая факты и основанные на них закономерности, мы до конца не понимаем пределов и условий их осуществления. Такое понимание предполагает переход уже на более высокий – теоретический уровень научного знания.

Примером здесь может служить теория биологической эволюции Чарлза Дарвина, которая применительно к процессу

развития человека представляет собой классический образец феноменологической теории. Эта теория обобщила данные наблюдений и некоторые закономерности эволюции живых организмов и установила, что решающую роль в их совершенствовании играют всего три биологических фактора: изменчивость, наследственность и естественный отбор. Однако она совершенно не учитывала социокультурные и космические факторы антропогенеза, которые, по всей видимости, сыграли существенную роль в эволюции разумного человека. Сейчас эти факторы активно изучаются и осмысливаются научным сообществом.

Вторым общим уровнем научного знания является *теоретический уровень.* Теоретическое знание качественно отличается от знания эмпирического, так как опирается на совершенно другие основания. Они не имеют прямой связи с эмпирическими данными, хотя и коррелируют с ними. К таким основаниям теоретического знания относятся деятельность интеллектуальной интуиции, операции рационального синтеза и логической идеализации, а также дедуктивные умозаключения. К числу наиболее часто применяемых относятся следующие теоретические методы научного познания: идеализация, математическая гипотеза, мысленный эксперимент, теоретическое моделирование, аксиоматический метод, формализация.

Настоящие научные теории не возникают как простое логическое обобщение эмпирических фактов. Такое обобщение порождает только рассмотренные выше так называемые феноменологические теории, относящиеся к эмпирическому уровню научного познания. Сложные теории представляют собой совершенно новый тип знания. Они возникают как некая *когнитивная надстройка* над фундаментом простых эмпирических высказываний, фактов, законов и феноменологических зависи-

мостей. Такой тип знания охватывает особый мир *идеальных вещей, абстрактных сущностей* или *чистых ноуменов*, которые являются своего рода познавательными зеркалами разума, отражающими сложные явления и процессы реального природного мира.

Поэтому совершенно закономерно, что фундаментальное значение в построении теоретического знания приобретает *процесс идеализации.* Под идеализацией в науке понимается порождение идеальных объектов и абстрактных понятий. Необходимо принять во внимание, что такие объекты, строго говоря, не существуют в реальной природе и, как правило, эмпирически не наблюдаемы. Однако они выступают необходимыми *теоретическими конструктами*, которые позволяют разумно осмысливать процессы объективной действительности. К числу таких идеальных объектов, например, относятся следующие широко применяемые абстрактные понятийные сущности: *абсолютный нуль температуры, абсолютно прямая линия, электрический ток, инерциальные системы координат, точка сингулярности, общественно-экономические формации* и т. д.

В научном сообществе сформировались два альтернативных подхода к пониманию подобных идеальных объектов: сущностный и инструменталистский. *Сущностный*, или *эссенциалистский* (лат. *essentia* – сущность) *подход* предполагает, что идеальные объекты и построенные на их основе научные теории описывают мир абстрактных сущностей (ноуменов). Эмпирическое знание же дает описание объективного мира наблюдаемых явлений (феноменов). Сторонники *инструменталистского подхода* полагали, что эмпирические следствия выводятся (надо выводить) из минимально возможного количества теоретических предпосылок (аксиом или постулатов).

Применение идеальных объектов как раз способствует решению этой задачи.

Таким образом, теоретическое знание науки предстает как самосогласованное множество высказываний об идеальных объектах, которые порождаются интуитивной, эвристической, абстрактно-рациональной деятельностью человеческого мышления. Можно сказать, что теоретическое знание в некотором смысле представляет собой особый идеальный мир, созданный и сконструированный творческой силой сознания. Отсюда возникает весьма непростая проблема его соотношения с реальным эмпирическим миром.

Впервые эту проблему в своих апориях остро поставил античный философ Зенон Элейский, и окончательного разрешения она не получила до сих пор. Зенон убедительно продемонстрировал, что логические (идеальные) представления человеческого разума о процессе движения трудно согласовать с движением, наблюдаемым в реальной действительности. Логические процедуры представляли движение либо как непрерывное, либо как прерывистое («Дихотомия», «Ахиллес и черепаха», «Стрела»). Однако противоречия на уровне теоретического осмысления неожиданно возникали как в первом, так и во втором случаях.

Теперь мы понимаем, что движение (в данном случае механическое перемещение) является сложным диалектическим синтезом дискретности (прерывности) и континуальности (непрерывности). Однако общая проблема соотношения мира идеальных теоретических сущностей и мира реальных эмпирических вещей от этого вовсе не снимается.

Третьим уровнем научного знания является *метатеоретический уровень*. Он охватывает предельно общие, наиболее фундаментальные основания научного знания, которые формируют и направляют развитие научного мировоззрения как такового

и его концептуальных теоретических парадигм. В структуре метатеоретического уровня обычно выделяют два относительно самостоятельных подуровня: *философские основания науки* и *общенаучное знание*.

Философские основания науки, во-первых, включают в себя идеи детерминизма и гносеологического оптимизма. *Принцип детерминизма* является важнейшим философским основанием научного знания. Он базируется на двух фундаментальных идеях: *идее причинности* и *идее закономерности* природных, социальных и психических событий. Научное понимание принципа детерминизма отвергает религиозные представления о божественном чуде, сверхъестественных манифестациях и нарушениях законов природы духовными или демоническими сущностями. Причинность и закономерность явлений природы выступают важным основанием гносеологического оптимизма сторонников научного знания, которые полагают вполне возможным и реальным познание мира силой человеческого разума.

Во-вторых, к числу философских оснований науки относятся базовые онтологические представления об устройстве мироздания. Мы называем их *онтологической системой координат*. Она определяет мировоззренческие пределы возможного и невозможного, исходные теоретические опоры (аксиомы и постулаты) разумного постижения бытия. Их невозможно вывести ни из эмпирического, ни из теоретического знания конкретной научной дисциплины. Они возникают как идейные тезисы рациональной интуиции, на которых основываются все последующие теоретические построения. Например, для Ньютона базовыми онтологическими представлениями об устройстве мироздания были идеи деизма, материальности объектов природного мира и всеобщности законов механики. Эти мировоззренческие представления было невозможно обосновать ин-

дуктивными выводами из эмпирических наблюдений или дедуктивными умозаключениями на основе теоретических положений механики.

Другим примером является онтологическое представление о дискретном строении материи на ее глубинных уровнях, характерное для классической и неклассической науки. Сама идея о том, что в основе всех вещей лежат некие *неделимые частицы*, возникает вне эмпирического и теоретического поля научного знания – как плод чистого интуитивного умозрения античных философов Левкиппа и Демокрита.

Эта базовая онтологическая идея задавала и задает до сих пор направление развития многим научным теориям, сторонники которых пытаются найти некоторое конечное количество материальных «первокирпичиков» природных вещей. Однако пока остается под вопросом, насколько такая идея соответствует реальному устройству природы. Не случайно некоторые современные физики выдвигают альтернативную онтологическую идею о континуальном строении материи на квантовом уровне. Согласно этому подходу, дискретные микрочастицы являются порождениями физического вакуума или космологического пространства.

Второй подуровень метатеоретического знания охватывает идеи и принципы *общенаучного знания*. Что сюда можно отнести? Общие и частные научные картины мира, научные парадигмы, важные гносеологические идеи, фундаментальные методологические принципы, аксиологические основания научного знания. Например, любая научная картина мира формируется в рамках определенной доминирующей теоретической парадигмы, которая так или иначе задает направления развития частным научным теориям и даже определяет отношение к эмпирическим данным. В частности, классическая физикалист-

ская парадигма понимания сознания отвергает саму возможность передачи мысленных сигналов. Поэтому подобные факты в рамках этой парадигмы всегда исключались и не признаются до сих пор. Однако в контексте новой – имперсональной парадигмы понимания сознания распространение в пространстве мысленных сигналов (квантовых психоментальных волн) считается вполне естественным природным процессом.

Общими методологическими принципами науки являются принципы диалектики, объективности научного знания (в классической парадигме) или влияния субъекта на объект наблюдения (в постклассической парадигме), доминирование опыта и разума над догматическим авторитетом, относительность и развитие научного знания, принципы глобального эволюционизма и историзма.

3.3. Структурная организация науки

В течение своего длительного исторического развития наука постепенно приобретала сложную структурную организацию. Она охватывает не только внешнее дисциплинарное многообразие различных наук, но и внутреннее строение научного знания как одной из самых эффективных форм познавательной и практической деятельности человека. К числу главных структурных элементов научного знания можно отнести: *научные факты, научные проблемы, гипотезы, научные законы, научные теории, научные методы* (см. *§ 3.4*), *научные картины мира* (см. *Тема 4*). Рассмотрим их подробнее.

Первичной основой науки являются **научные факты** – некоторые достоверно установленные с помощью наблюдений, опытов и экспериментов события, свойства, явления или процессы природы. Такие события и явления становятся фактами

только в том случае, если они многократно проверены и подтверждены объективными наблюдениями.

В этой специфике понимания явлений и процессов природы одновременно заключены сила и слабость научного знания. С одной стороны, такое крайне строгое отношение к фактам позволяет исключать из сферы науки произвольные домыслы, суеверия и фантазии, которые не выдерживают объективной проверки. Например, наука не может признать в качестве достоверного факта существование кентавров, о которых свидетельствовала античная мифология – не может потому, что никто из биологов пока ни разу не сфотографировал и не поймал ни одного кентавра.

С другой стороны, такой подход к фактам нередко вызывает сомнения в истинности редкого события, даже если оно было действительно засвидетельствовано кем-либо из исследователей. Подобное гипертрофированно критичное восприятие фактов много лет проявлялось, например, в отношении способности некоторых людей силой своего тренированного сознания управлять физиологическими процессами организма (*психофизическая саморегуляция*). Философам, исследователям сознания и психофизиологам пришлось приложить немало усилий, чтобы обосновать вполне реальную, но вовсе не очевидную связь между психикой человека и деятельностью его биологического тела[1].

Таким образом, факты представляют собой самый нижний, эмпирический (опытный) уровень научного знания, на основе которого строится сложное здание науки. Накопление фактов вызывает необходимость их обобщения, классификации и объ-

[1] Гримак Л. П. Резервы человеческой психики: Введение в психологию активности. М., 1987 ; Аблеев С. Р. Управление сознанием (Теоретические основы психической саморегуляции). М., 2017.

яснения. Но это невозможно сделать на эмпирическом уровне познания, так как обобщение и объяснение требуют определенных теоретических моделей.

Накопление научных фактов рано или поздно открывает перед взором исследователя определенную **научную проблему**. Под научной проблемой обычно понимается совокупность некоторых малоизученных явлений и процессов природы или общества, требующих своего разумного объяснения. Это относится к фундаментальной науке. Если речь идет о прикладной науке, то суть научной проблемы, как правило, составляет изучение возможностей применения конкретных сил и процессов природы в технических системах и новых технологиях.

Строго говоря, именно с простого объективного выявления научных фактов и четкой постановки научной проблемы и начинается настоящее научное исследование, причем правильная постановка проблемы в значительной мере определяет успешность решения познавательной задачи. Как нередко шутят представители академического мира, правильная постановка научного вопроса уже содержит половину ответа на него.

Однако далеко не все познавательные проблемы имеют научное содержание, т. е. относятся к компетенции научного знания. Например, проблема существования Бога, волновавшая человеческий разум на протяжении многих тысяч лет, не может быть решена строгими научными средствами – ни эмпирическими, ни теоретическими. Она лежит в сфере теологического, метафизического или философского знания. Проблемы смысла жизни человека или смысла истории земной цивилизации, по крайней мере, на современном этапе познания тоже выходят за периметр научного знания в сферу философии или теологии.

Мы отметили, что научная проблема, как правило, возникает под влиянием фактов или результатов теоретических иссле-

дований. Например, накопление данных о химических элементах в середине XIX в. (было известно уже порядка 60 элементов) обострило научную проблему объяснения их свойств и классификации. Почему некоторые элементы в естественном виде существуют в виде твердых металлов, а другие – в виде газов? Их свойства возникают произвольно или они от чего-то зависят? Эти и множество подобных вопросов сформировали основу актуальной научной проблемы объяснения веществ или разновидностей атомов. Она была решена на основе открытого Дмитрием Менделеевым периодического закона химических элементов.

Эмпирические открытия явления радиоактивности и электрона в 90-е гг. XIX в. поставили среди проблем научного дискурса проблему устройства атома. Долгое время считалось, что атом является целостным и неделимым. Если выясняется, что в его недрах существуют какие-то частицы, то какова же истинная структура атома? Эта научная проблема получила свое дальнейшее решение в различных теоретических моделях устройства атома. Таким образом, научные факты и научные проблемы порождают необходимость их разумного осмысления, объяснения и решения.

Предварительные теоретические модели объяснения научных фактов и решения научных проблем называются *гипотезами*. Иными словами, **научная гипотеза** есть некоторое теоретическое предположение, основанное на определенных фактах, аксиомах (постулатах) и существующих теориях. Гипотеза развивается на основе убеждения исследователя, которое еще не получило обоснования и поэтому в каком-то смысле является положением интеллектуальной веры или интуитивного знания.

Стоит, однако, заметить, что научная вера или предположение кардинально отличаются от религиозной веры. Истины ре-

лигиозной веры изначально не подвергаются никакому сомнению. Они абсолютны, следовательно, догматичны и не нуждаются (по мнению теологов) ни в какой проверке. А вот научные гипотезы до определенного момента, как правило, не воспринимаются даже в качестве относительной истины. Гипотеза создается как вспомогательная теоретическая конструкция, которая должна быть эмпирически проверена и обоснована. Если последующие научные факты подтверждают гипотезу – она начинает восприниматься в качестве истинной теории, теоретической модели или объективно установленной закономерности. Если предложенная гипотеза не выдерживает проверки – от нее отказываются как от отработанного теоретического материала.

Целью фундаментальной науки является не просто сбор фактов и выдвижение гипотез, но системное объяснение фактов и установление природных закономерностей. В научной практике такие закономерности – **законы природы** – рассматриваются в качестве *устойчивых схем взаимодействия* или *механизмов связи* естественных объектов и явлений. Установить научный закон – значит, в конечном счете, понять, как связаны между собой объекты природы, как они могут себя повести в конкретных условиях и что можно ожидать от их взаимодействия. Например, законы электромагнетизма объясняют возможное поведение заряженных частиц. Периодический закон Менделеева объясняет известные свойства химических элементов. Законы генетики показывают, каким образом передаются наследственные признаки биологических организмов.

Более высоким структурным уровнем науки относительно фактов, гипотез и законов являются научные теории. **Научная теория** – это стройная, самосогласованная (логически и математически) система фактов, постулатов и закономерностей, ко-

торая объясняет специфику существования и развития определенной сферы природного или социального мира.

Первая задача всякой научной теории состоит в обобщении и объяснении фактов. Почему подброшенный вверх камень падает на землю, а не улетает в космос? Почему при кипении вода испаряется? Почему солнечный свет вызывает рост растений? Почему Луна вращается вокруг Земли? Все эти научные факты объясняются в соответствующих теориях на основе открытых природных закономерностей.

Вторая задача научной теории – предсказать поведение тех или иных природных объектов или процессов, указать на новые, неизвестные науке факты. С этой задачей блестяще справлялись многие крупные научные теории. Например, на основе своей теории периодической зависимости свойств химических элементов от атомного веса Дмитрий Менделеев предсказал существование неизвестных науке XIX в. химических элементов, а теория относительности Альберта Эйнштейна предсказала влияние гравитации на пространство и время, что было подтверждено еще в первой половине XX в.

Наконец, третья важная задача научной теории состоит в открытии возможностей практического использования полученных знаний в технике и технологических процессах. Например, теоретические достижения генетики явились основой такой прикладной науки, как генная инженерия. Успехи различных отраслей физики и химии позволили создать самолет, космический корабль и мобильный телефон.

Первоначально в научном мире господствовало убеждение, что возможно построить абсолютно истинные, полные и окончательные научные теории, которые никогда не потеряют своей познавательной силы и эвристического совершенства. Но ока-

залось, что даже проверенные опытом теории могут претендовать только на относительную истину.

Например, в XVII в. *механика* Исаака Ньютона считалась образцом совершенства научной теории, с помощью которой объясняли не только силы тяготения и механические взаимодействия тел, но и все мироздание вообще. Спустя два с половиной столетия оказалось, что механика Ньютона является лишь частным случаем более масштабной *теории относительности* и совершенно безосновательно претендовала на объяснение всех природных процессов. Как известно, законы механики Ньютона справедливы для процессов перемещения тел в макромире в условиях отсутствия сверхвысоких скоростей, мощных сил гравитации и квантовых эффектов.

Таким образом, логика развития науки приучает исследователей воспринимать научные теории в качестве промежуточных когнитивных ступеней на лестнице познания природы и не абсолютизировать даже достоверные в определенных пределах теоретические модели.

Важнейшее место в общей структуре научного знания занимают специальные методы познания и научные картины мира. Им будут посвящены следующий параграф и следующая тема.

3.4. Методы научного познания

В изучении природы и общества наука использует специальные познавательные приемы и средства, получившие название *методов науки*. **Научный метод** – это совокупность правил и приемов познавательной и практической деятельности, обусловленных сущностью и закономерностями исследуемого объекта. В науке постепенно сформировалось достаточно большое количество разнообразных методов познания, которые объеди-

няет одно общее качество – стремление к достоверному и объективному знанию.

В основе классификации научных методов познания лежит их соотнесение с эмпирическим и теоретическим уровнями науки. Следовательно, существуют *эмпирические* и *теоретические методы* исследований. Кроме того, методы обычно делят на *общенаучные* и *специальные научные*. Общенаучные методы в силу своей универсальности используются во всех науках. К ним относятся все логические методы, моделирование, абстрагирование, наблюдение и др. Таким образом, почти все теоретические и большая часть эмпирических методов могут рассматриваться как общенаучные. Специальные научные методы применяются только отдельными (частными) науками. Например, наблюдение дальних космических объектов с помощью радиотелескопов характерно только для астрономии. А анкетирование как форма эмпирического исследования используется преимущественно в социологии и психологии.

Эмпирические методы науки связаны с непосредственным практическим, т. е. опытным изучением природы или общества. К ним относятся: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, опрос.

Наблюдение и *сравнение* – это самые древние методы познания природы. Они применялись уже на заре становления человеческого общества и не утеряли своей познавательной силы в современной науке. Итогом наблюдений является описание объекта исследований, отражающее его некоторые особенности. Такое описание может иметь вид обычного текста, рисунка, схемы, графика и т. д. В современных научных наблюдениях используется множество специальных приборов, которые расширяют границы человеческих органов чувств: микроскопы, оптические и радиотелескопы, компьютерные томографы,

фото- и видеокамеры с замедленной или ускоренной съемкой, камеры для регистрации треков микрочастиц и другие технические приспособления.

Измерение позволяет выяснить количественное соотношение определенного свойства, т. е. измеряемой величины исследуемого объекта, с величиной, принятой за единицу измерения. Измерение тесно связано с наблюдением и вытекает из него. Оно позволяет перейти от простого описания изучаемого объекта к его строгой научной характеристике, основанной на математических методах. Современные измерительные приборы представляют собой сложные инженерные устройства, с помощью которых добиваются крайне высокой точности измерения массы, расстояния, времени, температуры, скорости и других физических величин.

Одним из важнейших методов эмпирического исследования является *эксперимент* (лат. *experimentum* – проба, опыт). Он представляет собой *целенаправленное изучение объекта в специально заданных и контролируемых условиях*. Эксперимент предполагает наблюдение и измерение, однако он принципиально отличается от простого наблюдения. Простое наблюдение происходит в естественных условиях, на которые исследователь не оказывает никакого воздействия. Среди них можно выделить наблюдение изменения солнечной активности, наблюдение процесса деления клетки, наблюдение поведения животных.

Основное отличие экспериментальных исследований: условия наблюдения заранее моделируются, т. е. специально выстраивается определенная ситуация, в которой наблюдается поведение изучаемого объекта. Так, экспериментально могут изучаться условия протекания химической реакции в зависимости от температуры или давления, прочность материала при

ударной или усталостной деформации, влияние нового лекарственного препарата на организм человека и т. д.

В прикладных исследованиях с помощью экспериментов проверяются свойства новых материалов, возможности новой техники или технологий. В фундаментальных исследованиях эксперименты применяются для проверки гипотез и теоретических обобщений. Без экспериментального подтверждения ни одна научная теория не считается истинной, несмотря на свою математическую привлекательность и логическую непротиворечивость.

Первые экспериментальные приспособления появились еще в Древнем мире, однако активное развитие экспериментального естествознания в европейской науке начинается только в XVII в. В современной науке экспериментальные исследования представляют собой особое научное направление с множеством всевозможных специализаций. Некоторые научные экспериментальные устройства являются весьма сложными и очень дорогими сооружениями. Например, применяемые для изучения структуры квантовых микрочастиц сверхмощные ускорители (*коллайдеры* или *синхрофазотроны*) по технической сложности и масштабам можно сравнить с большим заводом.

Самым крупным экспериментальным сооружением современной науки является *Большой адронный коллайдер* (БАК; англ. *Large Hadron Collider*). Это крайне сложное устройство представляет собой супермощный ускоритель заряженных частиц на встречных пучках, предназначенный для разгона протонов и тяжелых ионов, а также для изучения квантовых продуктов их столкновений. БАК был построен на границе Швейцарии и Франции – около г. Женевы. В его сооружении и исследованиях принимали участие и участвуют в настоящее

время порядка десяти тысяч ученых и инженеров различных научных специализаций из более ста стран мира.

Коллайдер расположен под землей в огромном замкнутом туннеле длиной более 26 км. Глубина залегания туннеля составляет от 50 до 175 м. Для удержания, коррекции и фокусировки протонных пучков используются 1 624 сверхпроводящих магнита, общая длина которых превышает 22 км. Магниты работают при очень низкой температуре 1,9 К (−271 °С), что немного ниже температуры перехода гелия в сверхтекучее состояние. Кинетическая энергия всех сгустков адронов (микрочастиц) в БАКе при полном его заполнении сравнима с кинетической энергией реактивного самолета, хотя масса всех частиц не превышает одного нанограмма и их даже нельзя увидеть невооруженным глазом. Такая энергия достигается за счет фантастической скорости частиц, близкой к скорости света. В результате сгустки микрочастиц проходят полный круг ускорителя быстрее, чем за 0,0001 с., совершая таким образом свыше 10 тыс. оборотов в секунду.

К числу широко применяемых эмпирических методов исследования относится и *опрос*. Преимущественно он используется в социологии, психологии и медицине и предполагает фиксацию, а также анализ ответов респондентов на специально подобранные вопросы для выяснения их отношения к определенной проблеме. Очевидно, что опрос может применяться только в отношении разумных объектов научного исследования, поэтому область его применения не распространяется на основные естественные науки: физику, химию, биологию, астрономию. Разновидностями непосредственного (вербального) опроса являются различные виды анкетирования.

Важнейшими **теоретическими методами** науки являются анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия, моделирование, абстрагирование. Эти методы широко применяются во всех от-

раслях научного знания. Анализ, синтез, индукцию и дедукцию часто называют *общими логическими методами* науки.

Анализ – это метод мысленного или реального разделения изучаемого объекта на составные части и элементы для выяснения их свойств, взаимодействия и общего устройства этого объекта. Например, изучение устройства атома предполагало его разделение на составные элементы: электроны, протоны и нейтроны, понимание сложного соотношения которых дало представление о его структуре, силах связи и других свойствах.

Метод анализа предполагает не только разделение самого объекта на составные части, но и мысленное или реальное выделение объекта, явления или процесса из группы других объектов, явлений или процессов природы. Без такого условного выделения и исключения сложных связей с окружающей средой изучение объекта иногда бывает крайне затруднительным. С другой стороны, исключение сложной системы связей объекта с другими объектами и внешней средой не позволяет дать полноценное описание его свойств и закономерностей существования. В этом проявляется *ограниченность аналитической методологии* научного познания, которая порой противоречит фундаментальным *диалектическим принципам* (всеобщая взаимосвязь явлений и процессов в природе) и *принципу холизма* (целостности).

Синтез – метод мысленного соединения частей изучаемого объекта, восстановление его целостности и взаимосвязи с другими логическими положениями или с окружающей средой. Например, для решения проблемы антропогенеза необходимо не только анализировать влияние различных факторов на эволюцию человека, но и синтезировать их действие, так как без совмещения космических, биологических и социальных факто-

ров понимание происхождения человека оказывается невозможным.

Если предварительное изучение накопленного эмпирического материала, как правило, проводится на основе аналитической методологии науки, то построение сложной теоретической гипотезы (тем более, законченной научной теории) уже предполагает применение методологии логического синтеза. Ведь всякая научная теория, в первую очередь, должна обобщить существующий эмпирический материал, подвести его под некие единые основания и закономерности. Эта процедура как раз и представляет собой рассматриваемую *операцию логического синтеза*, которая открывает дальнейшие возможности объяснения тех или иных явлений и процессов природы или социального мира.

Индукция (лат. *inductio* – выведение, наведение) – логический метод познания, при котором общие выводы (умозаключения) делаются на основе частных фактов. Из этимологии этого понятия предполагается, что частные факты как бы *наводят мысль* на общий логический вывод.

Например, в результате кропотливой работы мы эмпирически установили, что сталь, медь и золото проводят электрический ток. Эти факты вполне достоверны. На основе данного исследования мы делаем безупречный индуктивный вывод: все металлы проводят электрический ток. Действительно, трудно найти металл, который бы не обладал свойством электропроводности.

А вот еще один, но уже более сложный пример. В лесах и зоопарках мы много раз видели только бурых медведей. Эти факты навели нас на умозаключение о том, что медведи на нашей планете имеют исключительно бурый окрас шерсти. Этот индуктивный вывод является достоверным? Ведь мы не

исказили никаких фактов – видели только бурых медведей. Но наш опыт изучения фактов в данном случае оказался недостаточным: в природе существуют медведи, имеющие окрас шерсти другого цвета (белые, черные и т. д.).

Подвох индуктивной логики вполне очевиден. Несмотря на то, что она опирается на реальные факты, – она не всегда является достоверной. Почему же это происходит? Проблема упирается в количество или объем фактов. Именно поэтому выделяют две разновидности индукции: так называемые полную и неполную индуктивную логику. *Полная индукция* охватывает все факты одного порядка. Например, если мы намерены установить средний рост человека на Земле, то при полной индукции обязаны измерить его у всех семи миллиардов землян. Такое исследование обладает крайне высокой степенью достоверности.

Однако на практике полная индукция в силу самых разных причин не всегда возможна и поэтому применяется *неполная индукция*. То есть для установления среднего роста человека будут взяты данные, например, 5 % населения Земли. Очевидно, что результаты такого исследования могут быть далеки от истинной картины. Мы уже это заметили на примере с бурыми медведями.

Значительное количество научных ошибок и заблуждений связаны с некорректным использованием индуктивной логики. Во многих случаях выдвигаемые исследователями гипотезы и теоретические модели основаны на данных, полученных методологическим аппаратом неполной индукции. Вполне очевидно, что такие данные требуют дополнительной эмпирической проверки или теоретического уточнения. Если это не представляется возможным, то они должны восприниматься как относительная, не вполне достоверная и крайне субъективная истина.

Дедукция (лат. *deductio* – сокращение или снижение) – логический метод познания, при котором выводы (умозаключения) делают от общих положений к частным. Этимология слова указывает, что логическая мысль здесь движется по нисходящей траектории в сторону частного факта.

Например, если известно общее положение (теоретический постулат), согласно которому все металлы проводят электрический ток, то мы легко можем сделать вполне истинный вывод о том, что первый попавший нам в руки металлический предмет (медная проволока) будет обладать свойством электропроводности. Любой другой металлический предмет – стальной арматурный прут, чугунная сковорода или мельхиоровая ложка – также будет проводником электрического тока. В данном случае нам не нужны никакие эмпирические исследования, чтобы установить наличие таких свойств. Простого дедуктивного умозаключения будет вполне достаточно.

В таком случае возникает вопрос: насколько безупречным с когнитивной точки зрения является метод логической дедукции и допускает ли он ложные (ошибочные) выводы? Оказывается, что безупречность дедуктивной логики, как и логики индуктивной, предполагает определенные методологические условия. В данном случае главная проблема дедуктивного метода состоит в том, как установить истинные общие положения (аксиомы или постулаты), из которых можно сделать достоверные частные выводы. Хорошо известно, что при построении математической теории исходные общие положения (аксиомы) принимаются априори, т. е. без всякого опытного или практического обоснования. Подобная ситуация существует и при разработке физической теории. Там общие положения (постулаты) формируются под влиянием мировоззрения исследовате-

ля или, если говорить точнее, они являются порождением его субъективной онтологической системы координат[1].

Например, при разработке первой физической теории (механики) Исаак Ньютон исходил из следующих онтологических постулатов: мир состоит из материи, Бог не вмешивается в закономерное течение природных событий, пространство и время не зависят от материальных процессов и являются их ареной, движение материи подчиняется законам механики, которые может установить и сформулировать человеческий разум. Все эти положения не имели прямой связи с какими-либо фактами и явились результатом его философских убеждений, иррациональной веры или, в крайнем случае, духовной интуиции. К слову говоря, французский философ Рене Декарт определенно полагал, что все общие положения возникают в разуме человека под действием *интеллектуальной интуиции* и должны опираться исключительно на нее.

Не все онтологические постулаты, на которые в свою эпоху опирался Ньютон, оказались истинными. В частности, в начале XX в. в теории относительности было обосновано, что время и пространство связаны с материальными процессами. Это привело к тому, что положения механики Ньютона оказались дале-

---

[1] Онтологической системой координат мы называем общие представления человека об устройстве бытия, о границах реальности, о том, что он считает возможным или невозможным. Иными словами, мировоззренческие границы допустимого существования. Например, средневековые теологи допускали существование Бога как абсолютной личности, его вмешательство в природные процессы, а, следовательно, были убеждены в возможности сверхъестественных явлений. Позитивисты XX в. не допускали существование Бога и его вмешательство в закономерные природные процессы. Эти и подобные им убеждения составляют исходную личную онтологическую систему координат, в рамках которой сознательно или бессознательно работает каждый исследователь.

ко не всеобщими (справедливы в ограниченных условиях), а построенная на них первая научная картина мира и вовсе оказалась весьма далекой от действительности и позже была существенно скорректирована.

Таким образом, проблема дедуктивной методологии научного познания упирается в установление *истинных общих положений* (постулатов, аксиом, онтологических тезисов), из которых далее должны выводиться частные положения. В приведенном выше примере с металлами и электропроводностью краеугольный вопрос должен быть сформулирован следующим образом: *откуда мы знаем, что все металлы проводят электрический ток?* Вполне очевидно, что в данном случае это знание явилось результатом эмпирических исследований и индуктивной методологии обобщения полученных фактов.

Однако существует немало проблем, решение которых не поддается применению индуктивного метода познания. Любая сложная теория опирается как на факты, так и на априорные общие положения. Общие положения возникают либо как результат *религиозной веры* (догматический метод), либо как результат *рациональной* или *иррациональной деятельности сознания* (интуиция, озарение, априорный рациональный синтез). Хотя и в том, и в другом случае человечество не имеет никаких гарантий относительно объективной истинности и достоверности таких общих положений.

Аналогия – метод мысленного перенесения изученных признаков одного объекта на другой для установления его неизвестных внешних и внутренних свойств. Например, зная о силе притяжения Земли, можно по аналогии предположить, что и другие планеты Солнечной системы обладают подобной силой. Таким образом, выводы на основе аналогии являются мощным

средством познания природы, но полную достоверность они приобретают только после экспериментальной проверки.

Моделирование – научный метод замещения исследуемого объекта тождественным ему по изучаемым свойствам другим объектом (моделью), который позволяет более эффективно проводить познавательные операции. Результаты изучения свойств модели переносятся на реальный изучаемый объект. Модели бывают математические, физические, компьютерные, технические, биологические, психологические и т. д.

Например, полет космического корабля предварительно рассчитывается на основе математических моделей, описывающих физические процессы и параметры тяготения, реактивной тяги, баллистики, трения, изменения массы, силы ветра, плотности атмосферы и других существенных для полета факторов. Аэродинамические свойства нового самолета проверяются сначала на земле с помощью его технической модели, подвергаемой воздействию мощного воздушного потока. Эффективный поиск и задержание серийного убийцы, как правило, невозможны без построения психологической модели его личности. Такая модель позволяет дать объяснение тем или иным психическим девиациям преступника, показать специфические черты его характера и спрогнозировать его дальнейшие действия.

Абстрагирование – мысленный прием отвлечения от второстепенных свойств исследуемого объекта и выделения его отдельных характеристик, представляющих существенное значение в проводимом исследовании. Например, многие понятия современной физики являются условными и абстрактными (*абсолютный нуль температуры*, *идеально ровная поверхность*, *физическое поле*, *масса покоя* и *масса движения*, *потенциальная энергия* и др.). Несмотря на это, они помогают в изучении реальных свойств природного мира.

К числу теоретических методов науки можно отнести и *диалектические принципы* понимания природы. Они выступают в качестве важнейших методологических условий познания, без которых исследования заходят в тупик или приводят к ошибочным результатам. Такими диалектическими принципами являются: *противоречивая двойственность, взаимосвязь* и *постоянное развитие* природных, социальных и психических процессов, явлений и объектов. Противоположностями диалектическому пониманию природы являются *догматизм* и *метафизичность*, представляющие собой философско-методологические принципы, исключающие сложную взаимосвязь и развитие природных процессов. Диалектическая методология познания мира (идея изменчивости и развития) отразилась, например, в таких общенаучных концепциях и принципах, как *историзм, трансформизм, эволюционизм*.

В XVII в. на заре становления научного естествознания среди европейских философов разгорелась дискуссия об истинном методе научного познания. Иными словами, была предпринята попытка найти универсальный, абсолютно надежный и достоверный по своим результатам метод изучения природного и социального миров. Английский философ Фрэнсис Бэкон полагал, что таким методом является *эмпиризм* и связанная с ним индуктивная логика. Таким образом, он делал ставку на опытное изучение природы и обобщение отдельных проверенных фактов. Французский математик и философ Рене Декарт обосновывал значение *рационализма* и сопряженной с ним дедуктивной логики. По его мнению, частные научные истины должны выводиться из общих положений, порождаемых в человеческом разуме интеллектуальной интуицией.

Очевидно, что в этой дискуссии столкнулись *опыт* и *теория* (*эмпирические* и *теоретические методы* познания) как два

противоположных подхода к изучению мироздания. Однако ультимативная постановка вопроса о продуктивном методе науки оказалась совершенно некорректной. Как эмпирические, так и теоретические методы имеют свои достоинства и не лишены определенных недостатков. Именно поэтому естествознание и общественные науки пошли по пути дополнения, а не противопоставления этих методов.

В современной науке эмпирические методы составляют опытную базу и практический фундамент познания. Теоретические методы в совокупности образуют следующий, более высокий уровень науки, на котором возможно не только обобщение и объяснение опытных фактов, но и открытие новых явлений и закономерностей природы.

3.5. Научный язык

Одной из важнейших особенностей научного знания является *специальный язык*, который применяется учеными в процессе изучения мироздания. Почему же наука не говорит на простом языке, используемом людьми в своей повседневной жизни? Это объясняется двумя основными причинами. Во-первых, наука довольно часто имеет дело с такими объектами, явлениями и процессами, с которыми человек не сталкивается в своей обыденной деятельности. Следовательно, он не имеет устоявшихся вербальных средств для их лингвистического отражения в повседневном языке. Поэтому возникают специальные понятия и термины. Во-вторых, рациональное изучение сложных объектов и процессов, выявление их взаимозависимости, отражение количественных характеристик предполагает определенную формализацию и абстрагирование. Для этого применяются математические и логические формализации.

Таким образом, основу специального научного языка составляют философские категории, научные понятия и термины, определенные формализованные символы, математика как предельно абстрактная наука о количественных и качественных соотношениях.

Философские категории представляют собой предельно общие, наиболее абстрактные и универсальные понятия, выражающие самые существенные отношения действительности. Изучение и формулирование философских категорий заключается в определении наиболее фундаментальных и широких классов сущностей природного бытия. К числу наиболее важных категорий современной науки, например, относятся: бытие и небытие; существование и ничто; материя и сознание; пространство и время; причина и следствие; необходимость и случайность; возможность и действительность; содержание и форма; сущность и явление; количество и качество; физическое и психическое; реальное и виртуальное. Никакая частная научная дисциплина не сможет описать какую-либо сферу природного или социального мира и выразить свои достижения без применения этих категорий.

Любая развитая научная дисциплина постепенно формирует свой *понятийный аппарат*. Он определяется особенностями изучаемой сферы природного или социального мира. Так, активное изучение различных химических веществ в Средние века и Новое время обострило необходимость их терминологического обозначения. В результате среди алхимиков, а позже и среди химиков начал складываться свой специфический язык, в котором появились названия веществ, их соединений и взаимопревращений (*железо*, *сера*, *фосфор*, *кислоты*, *щелочи*, *реакция окисления*, *реакция восстановления* и т. д.). Изучение неизвестных ранее физических процессов и явлений заставило

физиков ввести понятия электрического заряда, электромагнитного поля, протона, электрона, сильного ядерного взаимодействия, реакции термоядерного синтеза и многие другие.

В подавляющем большинстве случаев *научные понятия* и *термины* являются особыми лингвистическими неологизмами, которые формулируются в результате творческого постижения действительности. В своей исследовательской деятельности ученые могут сталкиваться с такими явлениями, которые ранее были совершенно неизвестны человечеству. Эти явления необходимо не только увидеть и понять, но и каким-либо образом обозначить для рационального представления другим исследователям.

Процесс формирования и развития научной терминологии весьма сложен и противоречив. Далеко не всегда введенные в научный оборот термины являются адекватными объективной реальности, которую они призваны отразить. Иногда они могут искажать понимание тех или иных явлений и процессов и уводить мысль исследователя в когнитивные тупики противоречий и заблуждений. Именно поэтому понятия и термины, как правило, не являются застывшими лингвистическими формами и претерпевают постоянные трансформации. Например, понятия *космоса* и *атома* в современном научном лексиконе приобрели совершенно другой смысл, кардинально отличный от изначального смысла, который вкладывали в них древние греки.

Огромное значение в точных науках играет *математика*, которая фактически является универсальным формализованным языком выражения качественных и количественных соотношений. Значение чисел в познании бытия одним из первых осознал великий античный мыслитель Пифагор. Не случайно ему приписывают известное изречение: «Самое мудрое – это число». Без математической основы науки о природе остаются

на уровне натурфилософских умозрений и не могут дать человеку точное знание. Именно поэтому, несмотря на определенные достижения математиков и естествоиспытателей Древнего мира, принято считать, что формирование настоящей научной картины мира начинается только в Новое время – тогда, когда сформировались достаточные эмпирические и математические основания физических, астрономических и химических теорий.

Несмотря на успешное применение различных категорий, терминов и математики, одной из важнейших общих проблем методологии научного познания до сих пор остается так называемая *проблема языка науки*. В чем она состоит? Как известно, научный язык стремится к полной объективности и достоверности выражения полученного знания. По крайней мере, это формулируется как одна из фундаментальных целей науки. Однако все научные понятия возникают как когнитивные и лингвистические продукты сознания человека, которое представляет собой субъективную реальность. Насколько теоретические конструкты субъективной реальности соответствуют реальности объективной?

В связи с этим необходимо обратить внимание на когнитивную относительность и условность всякого научного знания. В Новое время многие философы и естествоиспытатели стали полагать, что научное знание как альтернатива религиозным догматам и метафизическим доктринам является объективным и совершенно адекватным природной действительности. Однако на самом деле такая адекватность является *недостижимым идеалом*, к которому только стремятся и движутся научные теории. В действительности между формализованной теорией и природной реальностью всегда существует некоторая дистанция. Она может быть большой или малой, но она всегда присутствует, и об этом не следует забывать.

Научный язык порождает бесчисленное множество различных *теоретических конструктов*, которые имеют весьма условное отношение к реальности. В одних случаях в когнитивном смысле они могут быть вполне эффективными, в других – совершенно неэффективными. Однако во всех случаях неизбежно сохраняется определенный *гносеологический барьер* между реальными объектами и понятийной репрезентацией рационального знания. До сих пор в академическом мире не до конца осознают весьма важное с мировоззренческой точки зрения обстоятельство: *природная действительность сложнее рациональных научных теорий*. Не случайно некоторые авторы полагают, что в своей глубинной основе она является принципиально несемиотичной и невербализуемой, особенно если речь идет о рациональном дискурсе с его произвольной понятийной базой, выдуманной человеком на основе своего ограниченного опыта[1].

Исследователи, которые находятся на переднем крае науки, это уже давно почувствовали. Слабые стороны рациональной вербализации компенсируются расширением *символизма* и *метафоричности* научного дискурса. Возьмем для примера физику. Почти вся современная физика говорит исключительно математическим языком. Но математическое описание действительности представляет собой чистую абстракцию. Ее уровень иногда настолько запределен, что, получив некоторый математический результат решения системы уравнений, исследователь не совсем понимает, как его можно интерпретировать в физическом смысле. Иными словами, он не всегда

[1] Аблеев С. Р. Сознание и материя: великий предел : научная монография. М., 2019. С. 28–35.

представляет, каким образом связаны математические абстракции и реальная действительность.

Так, известный английский математик и физик-теоретик Роджер Пенроуз полагает, что в квантовой теории «материальные частицы есть не что иное, как информационные “волны”»[1]. Что это может означать? Какая вообще может быть связь между *информационной* «*волной*» и материальным объектом? Эта проблема имеет исключительно математический характер или за ней стоит реальная физическая закономерность? Вполне очевидно, что подобные утверждения могут иметь самые разные объяснения и интерпретации. Именно отсюда возникает *проблема научной интерпретации* результата формализованного исследования. Получив некий абстрактный результат предельно отвлеченного изучения некоторой проблемы, ученый, в конечном счете, должен понять, что же он означает в действительности.

Однако даже такого мощного орудия, как математика, все же недостаточно для научного описания природного мира. Наука нуждается в специальных понятиях, поскольку то, с чем она сталкивается, порой невозможно выразить простыми и ясными понятиями обыденного человеческого языка. В результате появляются простые или сложные *научные неологизмы*, которые во многих случаях фактически представляют собой очевидные или скрытые метафоры.

В качестве примера можно обратить внимание на уже привычные понятия физической науки: *поле тяготения*, *электрический ток*, *электронные облака*, *квантовые струны*, «*изюм*

---

[1] Пенроуз Р. Тени разума: в поисках науки о сознании. М.-Ижевск, 2005. С. 37.

в пудинге» (название одной из моделей атома), *странные кварки*, *очарованные кварки*, *синие и красные кварки*, *темная материя*, *частица Бога* (бозон Хиггса) и т. д. Все эти и многие другие понятия являются не более чем научными метафорами или неологическими символизмами. Их физический смысл предельно условен и конвенционален, т. е. имеет договорную основу. В своем буквальном (позитивистском) понимании они либо совершенно бессмысленны, либо вводят человека в глубокие заблуждения.

В частности, *кварки* не имеют и не могут иметь никакой действительной цветовой окраски, так как представляют собой не маленькие цветные шарики, а нечто вроде устойчивых квантовых колебаний физического вакуума. Само понятие «кварк» в буквальном понимании не несет никакой смысловой нагрузки: оно было заимствовано не лишенным юмора американским физиком Мюрреем Гелл-Маном из романа Джеймса Джойса[1].

Физики до сих пор активно используют старое греческое слово «атом». Буквально оно означает «неделимый». Античные натурфилософы Левкипп и Демокрит ввели это понятие для обозначения мельчайших неделимых частиц, из которых, по их убеждению, состоит весь природный мир. До конца XIX в. все научное сообщество думало примерно так же: атомы есть изначальные, вечные и неделимые кирпичики мироздания. Но оказалось, что на самом деле атом (или то, что называли атомом) имеет очень сложную структуру и является продуктом квантовой эволюции микрочастиц.

---

[1] Подразумевается непереводимая игра слов «Three quarks for Muster Mark!» из романа Дж. Джойса «Finnegans Wake» (1939).

В таком случае, когда современный физик говорит «атом», он подразумевает нечто противоположное изначальному и буквальному смыслу этого понятия, а именно микрочастицу, которая делится на составные части (протоны, нейтроны, электроны). Получается весьма странная ситуация. Это равносильно тому, что вы вслух говорите «белый», а имеете в виду «черный», но коллеги вас понимают так, как надо – ровно наоборот. Вот так порой выглядит «строгий» и «безупречный» язык современной науки.

Таким образом, выясняется, что не только общее философское, но и частное научное описание действительности невозможно без высокого символизма, абстрактности и метафоричности научного дискурса. Фундаментальные свойства природной реальности не поддаются простому и понятному вербальному описанию, так как выходят за рамки человеческого экзистенциального опыта и человеческого языка. Эта проблема была зафиксирована, в частности, еще представителями средневековых буддийских философских школ направления Махаяны. Именно они первыми сформулировали идею о невозможности истинного описания реальности средствами человеческого языка, которые являются *произвольным ярлыками.* Возникает забавная ситуация: человек в своем познании сначала навешивает на реальность ярлыки, а потом внимательно изучает их, принимая за истинную природную реальность[1].

Теперь эту непростую проблему начинают понимать и некоторые представители естествознания. Если мы предполагаем некую цельность природного бытия, отмечал автор голодинамической гипотезы Вселенной американский физик Дэвид Бом,

---

[1] Торчинов Е. А. Введение в буддизм. СПб., 2005. С. 126.

то разделение реальности на части и последующее присвоение этим частям имен или названий всегда *произвольно* и *условно*[1].

В этом контексте уместно снова вспомнить античного философа Зенона, который одним из первых в своих апориях показал противоречия между явлениями действительности и их логическим описанием. Оказалось, что, например, *движение* невозможно логически объяснить ни как непрерывное, ни как прерывистое. И в том, и в другом случае возникали неразрешимые логические противоречия. Ответом человеческой мысли на эти противоречия явилось последующее формирование *диалектики*, которая, однако, лишь немного смягчает проблему, а не снимает ее совсем.

Проблема научного языка вновь обострилась в XX столетии, когда физика вышла на глубинные уровни строения материи. Выдающийся теоретик, один из отцов квантовой механики Вернер Гейзенберг первым откровенно заявил о том, что *невозможно говорить о структуре атомов на обычном языке*[2]. Однако проблема оказалась еще сложнее, чем он предполагал. Строгий терминологический подход затруднял изучение микромира и требовал применения нестандартных дискурсивных приемов.

Традиционный подход к решению проблемы научного языка опирался на идеалы строгой научной терминологии и освобождение ее от всех метафизических туманных понятий, логически и эмпирически необоснованного знания. Эта позиция, как известно, восходит к позитивистам XIX в. и в XX в. активно развивалась в рамках западной аналитической философии[3].

---

[1] Талбот М. Голографическая Вселенная: Новая теория реальности. М., 2008. С. 68.

[2] Гейзенберг В. Физика и философия: Часть и целое. М., 1989.

[3] Аблеев С. Р. Постпозитивизм как реформа философии; Постпозитивизм и философия науки // История мировой философии.

Другая позиция предполагала определенную свободу научного дискурса от препятствующих барьеров застывшего рационально-понятийного языка. Она начала оформляться в работах представителей восточной метафизики и западного психоанализа. Символом первого подхода явился строгий научный *термин*. Символом второго подхода стала свободная семантическая *метафора*. Таким образом, метафора, занимавшая центральное место в религиозных и метафизических текстах, все активнее стала вторгаться в сферу научного знания. Одним из первых явное недоверие строгой научной терминологии выразил австрийский психоаналитик Карл Юнг[1]. Существует немало проблем, которые невозможно анализировать строгими научными методами и средствами. Например, одной из них является *проблема сознания*. Оно до сих пор не поддается традиционному рациональному определению. Следовательно, научная мысль должна уходить от формальных определений и описывать сознание с помощью образных картин и метафор. Этот подход уже в XIX столетии порождает *феноменологическую методологию* исследования сознания как крайнюю разновидность эмпиризма (Ф. Брентано[2], Э. Гуссерль[3]).

Подобная дискурсивная методология может оказаться эффективной не только в психологических контекстах изучения сознания, которые предполагал Юнг. Даже физические подходы к исследованию сознания невозможны в пределах строго понятийного дискурса и неизбежно порождают в процессе опи-

---

[1] Юнг К. Г. Архетип и символ. М., 1991; Юнг К. Г. Феномен духа в искусстве и науке / Собр. соч. Т. 15. М., 1992.

[2] Брентано Ф. Избранные работы. М., 1996.

[3] Гуссерль Э. Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология // Вопросы философии. – 1992. – № 7. – С. 136–176; Прист С. Теории сознания. М., 2000. С. 230–232.

сания определенную метафорическую пелену. Например, существует убеждение, что теоретический аппарат даже такой серьезной теории, как квантовая механика, может применяться для объяснения сознания лишь в качестве комплекса метафор (Р. Джан, Б. Данн). Зависимость здесь вполне очевидна: чем дальше погружается научная мысль в глубины бытия и сознания, тем выше становится символизм научного языка. Вполне возможно, что высшим пределом науки как теоретически оформленного знания явится существование *теории на грани метафоры*[1].

Другой важной проблемой научного языка является проблема его доступности массовому сознанию или широкой аудитории. Глубокая дифференциация наук и развитие терминологического аппарата на определенном этапе породили как теоретический, так и лингвистический барьеры в восприятии научного знания. Не только представители других сфер деятельности, но и профессиональные ученые, работающие в разных научных областях, порой с трудом понимают друг друга в силу специфики сложившегося языка конкретной научной дисциплины. Это обстоятельство крайне затрудняет междисциплинарный синтез полученного знания и представление достижений академической науки широким слоям населения.

---

[1] Суркова Л. В. Сознание в квантовом мире: новый диалог философии и науки // Вестник Московского университета: Серия 7. – Философия. – 2007. – № 6. – С. 57.

ТЕМА 4

НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА И НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ

Содержание учебного материала:

4.1. Понятие научной картины мира и научной революции.
4.2. Формирование первой научной картины мира (XVII в.).
4.3. Классическая научная картина мира (XVIII–XIX вв.).
4.4. Неклассическая научная картина мира (XX в.).
4.5. Постнеклассическая научная картина мира (нач. XXI в.).

4.1. Понятие научной картины мира и научной революции

Научная картина мира (далее в *Теме 4* – НКМ) представляет собой упорядоченную совокупность научных представлений об устройстве и законах Вселенной, характерную для конкретного исторического периода развития человеческого познания. Как правило, она основывается на определенной научной парадигме (фундаментальных идеях и принципах) и объединяет множество различных теорий и гипотез. В идеале НКМ должна опираться на базовые научные теории различных отраслей научного знания и учитывать достижения физики, химии, биологии, астрономии и других дисциплин. Однако в истории науки НКМ преимущественно формировались на базе одной или нескольких авторитетных теорий. Например, научная картина мира XVII в. почти целиком основывалась на физической теории (механике) английского естествоиспытателя Исаака Ньютона.

Научная картина мира не является застывшим и неподвижным теоретическим образованием. Она постоянно совершенствуется и пополняется новыми достижениями различных наук. Однако такое постепенное совершенствование не меняет ее фундаментальной идейной основы, что и позволяет говорить о целостном научном миропонимании в определенную эпоху. Иными словами, в процессе так называемого *нормального развития науки*[1] НКМ уточняется и совершенствуется в деталях, но сохраняет неизменными свои основные теоретические черты. Когда количество новых фактов и проблем начинает превышать теоретические возможности существующей НКМ и вступает в противоречие с ее базовыми положениями, НКМ претерпевает кардинальные изменения.

На месте старой постепенно появляется новая научная картина мира, основанная на других, более совершенных парадигмах и теориях, и способная к ответу на актуальные научные вопросы. Смена старой НКМ на новую НКМ, как правило, по историческим меркам происходит достаточно быстро. Именно поэтому этот процесс называют *научной революцией*, под которой понимают стремительное качественное преобразование всего накопленного познавательного массива научного знания. В результате существенно изменяются фундаментальные основы научного миропонимания и совершается очередной прорыв в познании природы.

Среди специалистов, занимающихся историей развития научного знания, пока не сложилось общего представления о количестве и временных периодах научных революций. Эта

[1] «Нормальная наука» – термин из теоретической модели развития научного знания Томаса Куна.

проблема связана с различными оценками значимости тех или иных достижений науки и их влияния на научное миропонимание в целом. Тем не менее, в истории развития науки многие авторы, как правило, выделяют три наиболее важных научных революции. Их связывают с именами Аристотеля, Ньютона и Эйнштейна, которых можно рассматривать в качестве персональных символов трансформации представлений о мире и человеке. Конечно, кроме этих философов и естествоиспытателей на кардинальное изменение миропонимания повлияли и многие другие известные исследователи, однако именно их научные достижения в свою эпоху сыграли решающую роль в становлении новых картин мироздания.

Первая научная революция происходит в античном мире в VI–IV вв. до н. э. и заканчивается формированием нового – научного типа познания природы. На фоне традиционного мифологического и религиозного знания появляется знание научное. Оно уже основывается не на традициях, вере и догматических утверждениях, а на реальных эмпирических исследованиях и теоретических обобщениях полученных фактов. Одной из фундаментальных частей нового античного миропонимания становится геоцентрическая модель устройства Вселенной, основы которой были сформулированы Аристотелем и развиты Птолемеем.

Вторая научная революция развивается в Европе – в XVI–XVII вв. В этот период появляется новая теоретическая модель устройства Вселенной – гелиоцентризм Николая Коперника. Под влиянием достижений Галилея, Кеплера, Декарта, Браге, Бэкона, Ньютона, Лейбница формируются классическая физика, астрономия и математика. Сформировавшаяся научная картина мира хотя еще и не исключала роль Бога в сотворении мироздания, но уже исходила из материалистического понима-

ния природы и предполагала рациональную познаваемость ее процессов и явлений.

Основой научного понимания природы в этот период явилась механика Ньютона, воспринимавшаяся тогда в качестве идеала научной теории. Впервые в обозримой человеческой истории эвристическая сила научной теории была открыто противопоставлена религиозному и метафизическому знанию. В эту эпоху начинает распространяться убеждение, что природу можно объяснить, исходя из ее внутренних закономерностей, без привлечения представлений о каких-либо сверхъестественных силах и сущностях.

Третья научная революция произошла на рубеже XIX и XX столетий. В этот период была завершена теория электромагнетизма, открыты явление радиоактивности и сложная структура атома, созданы теория относительности и квантовая механика. Все эти достижения кардинально изменили научные представления о мире и заставили ученых окончательно распрощаться с классическими ньютоновскими убеждениями в возможности описания природы на основе простых механических взаимодействий.

Итогом этой научной революции явилось новое миропонимание, в котором пространство и время оказались неразрывно связаны с материей и материальными процессами, Вселенная расширялась, квантовый микромир имел сложное строение, характеризовался корпускулярно-волновым дуализмом, принципом дополнительности и вероятностным детерминизмом. Одним словом, оказалось, что природный мир устроен намного сложнее, чем это представляли себе естествоиспытатели Нового времени.

Каждая научная картина мира характеризуется не только определенными достижениями тех или иных наук, но и *типом*

научной рациональности. Этим понятием в философии науки принято обозначать совокупность правил, норм и образцов познавательной деятельности, которая обеспечивает достоверность результата познания, т. е. научную истину. Иными словами, научная рациональность задает общие представления о том, как человек познает мир, что он способен познать и как выглядят основные принципы устройства мироздания.

Научная рациональность имеет ряд специфических отличий от *религиозной рациональности*. Так, для любой научной рациональности (независимо от эпохи и господствующих парадигм) характерны: ориентация на объективную истину; упорядоченность и системность полученного знания; стремление к доказательности и проверяемости теоретических положений; понятийная строгость и терминологическая определенность; аксиологическая нейтральность познавательных процедур и достижений.

Вместе с тем каждая научная картина мира отличается своим специфическим типом рационального миропознания и миропонимания. Например, классическая научная рациональность опиралась на *механистический детерминизм*, предполагающий только простые (линейные) причинно-следственные связи и исключающий вторжение случайных событий. Постклассическая научная рациональность базируется уже на совершенно иных представлениях о причинности и закономерности природных процессов. Такие представления стали называть *вероятностным* (статистическим) *детерминизмом*. Подробнее об особенностях научной рациональности, связанной с конкретной научной картиной мира, речь пойдет в § 4.2–4.5.

4.2. Формирование первой научной картины мира (XVII в.)

Итак, в период позднего Возрождения начинается европейская научная революция, итогом которой стало формирование к концу XVII в. первой научной (механистической) картины мира. Определенные научные представления и достижения, конечно, существовали уже в древности. Тем не менее, согласно европейской культурной парадигме, настоящая наука начинается тогда, когда появляется экспериментальное и математическое естествознание, которое формируется в Европе только в XVII в. Именно поэтому *механистическую картину мира XVII в.* принято считать первой НКМ.

Наиболее значительное влияние на становление научной картины мира оказали европейские философы и естествоиспытатели: Николай Коперник (гелиоцентрическая модель Вселенной), Джордано Бруно (идеи бесконечной Вселенной и множества центров вращения), Тихо Браге (измерение положения Марса, астрономическая техника и др.), Иоганн Кеплер (законы движения планет), Галилео Галилей (принцип относительности, применение телескопа в астрономических наблюдениях), Фрэнсис Бэкон (эмпирический метод и индуктивная методология), Рене Декарт (аналитическая геометрия и рационализм), Исаак Ньютон (законы механики и всемирного тяготения, дифференциальное исчисление), Уильям Гарвей (открытие кровообращения) и некоторые другие исследователи.

Примечательно, что на контуры первой научной картины мира оказала немалое влияние так называемая *эзотерическая традиция познания* и тяготевшие к ней алхимия, астрология и магия. Идеи неопифагореизма, неоплатонизма, герметические («Герметический корпус») и каббалистические (Каббала) тео-

рии способствовали низвержению средневековой теологической картины мира и развитию научной революции. Многие мыслители эпохи Возрождения были приверженцами герметического и мистического знания, которое несло в себе определенную эмпирическую основу, отличную от догматического богословия.

Разложение феодального общества, начавшееся в период раннего Возрождения, активно продолжается в XVI и XVII столетиях. В европейских странах происходят первые буржуазные революции: сначала в Голландии (конец XVI – начало XVII вв.), а затем в Англии (середина и конец XVII в.). В обществе появляется новый активный и предприимчивый социальный класс – молодая буржуазия. Вместо средневековых цехов она создает промышленные предприятия нового типа – мануфактуры. Постепенно они начинают теснить ремесленные цеха, которым оказалось крайне непросто выдерживать конкуренцию с отлаженными предприятиями новых буржуа. В чем состоял секрет их высокой эффективности? Внедрение различных машин и механизмов, разделение труда и специализация способствовали увеличению производительности и снижению себестоимости продукции.

Новый тип производства требовал не религиозных сакральных истин, но знаний совершенно другого типа – достоверных и чисто практических. Поэтому изучение природы в общем философском и специальном научном смыслах приобретает высокую значимость и даже необходимость. Наука становится опорой не только экономики, но и философии. Вполне закономерно, что одной из важнейших проблем научного знания в этот период становится проблема достоверного и эффективного метода познания. Ее решение в XVII в. было связано с двумя философскими течениями – *эмпиризмом*, у истоков которого стоял

крупный английский философ и политический деятель Фрэнсис Бэкон, и *рационализмом*, ярким представителем которого явился французский мыслитель и математик Рене Декарт.

«Знание есть сила» (лат. *scientia potentia est*), – провозглашает Бэкон в своем философском труде «Meditationes Sacrae» (1597). Смысл этого афоризма состоит в том, что подлинное знание, по мнению философа, должно обеспечивать человеку власть над природой и служить обществу. Наука здесь понимается в чисто практическом смысле – как полезное средство, но вовсе не как самоцель. Что же мешает человеку в достижении объективного знания? Это особенности его сознания: различного рода предрассудки, субъективные искажения реального положения вещей, которые Бэкон называет «идолами» или «призраками».

Победу над идолами человеческого сознания и приобретение достоверного знания, согласно Бэкону, может обеспечить подлинно научный метод изучения природы. Античные и средневековые исследователи преимущественно пользовались дедуктивным методом: из общих самоочевидных положений они делали частные выводы. Бэкона такой подход не устраивает. По его мнению, здесь не обеспечивается достаточная достоверность. Подлинное знание должно опираться на *опыт*[1]. Следовательно, оно предполагает экспериментальное обращение к конкретным фактам, явлениям и процессам. Изучив эти частные факты, исследователь на их основе может сделать общие выводы. Данный метод логических умозаключений, как уже отмечалось выше, называется *индукцией*.

[1] Само слово «эмпиризм» восходит к греч. *empeiria* – опыт.

Рене Декарт, как и Бэкон, выступает с критикой схоластической философии за ее отвлеченность и созерцательность. Подобно Бэкону, цель науки он видит в достижении господства над природой и пытается разработать настоящий научный метод ее изучения, позволяющий добиться систематического производства научных открытий. Но на первое место он выдвигает не чувственный опыт, а *разум человека*[1].

Логика рассуждений здесь такова. Декарт предлагает преодолеть все традиционные религиозные заблуждения. Не авторитетное суждение, а самоочевидность являются основанием всякого знания. Поэтому им провозглашается *принцип сомнения*. Последовательно сомневаясь во всем, Декарт погружается в глубины своего сознания. Тут он находит искомое незыблемое основание: можно сомневаться в существовании любой вещи в мире, но только не в существовании самого сомневающегося разума. «Мыслю, следовательно, существую» (*cogito ergo sum*), – утверждает французский философ. Таким образом, мышление или разум являются исходной точкой и фундаментом самого действенного научного метода познания.

В его центре Декарт, как убежденный поклонник математики, видит *дедуктивную логику*. Иными словами, логический метод, при котором умозаключения делаются от общего положения к частному факту. Таким образом, зная общие аксиомы, можно легко устанавливать частные факты. Но как же можно установить исходные *общие аксиомы* или *постулаты* для проведения последующей дедуктивной логической операции? Декарт считает, что они открываются (устанавливаются) *интеллектуальной интуицией*, которая опирается на *врожденные*

[1] Отсюда и название этого течения: рационализм (лат. *ratio* – разум).

идеи. В этом аспекте гносеология рационалиста Декарта вполне созвучна метафизической философии Платона, предполагавшего наличие у каждого человека некоторого врожденного знания как результата прошлого жизненного опыта его души. Декарт, в отличие от Пифагора и Платона, не признавал реинкарнацию души, но все же парадоксально верил в ее врожденное знание.

Эмпиризм Бэкона, ориентированный на наблюдение и эксперимент, и рационализм Декарта, ориентированный на теоретическое исследование, оказали большое влияние на развитие научного познания Нового времени. Тем не менее, наука не могла принять ни тот, ни другой метод в качестве единственного и наилучшего. Каждый из них имел свои явные гносеологические достоинства и свои очевидные недостатки.

Большое влияние на формирование первой научной картины мира оказали новые представления об устройстве Вселенной. Уже Леонардо да Винчи не разделял господствовавшие в течение многих столетий теологические представления о Земле как центре космического мироздания. Но гелиоцентрическая система в Европе будет открыто провозглашена и обоснована позже, когда в 1543 г. в Нюрнберге выйдет книга малоизвестного тогда польского астронома и математика Николая Коперника «О вращении небесных сфер». Именно эта работа положит начало научной революции Возрождения.

Изучая идеи древних астрономов, убежденных в реальности гелиоцентризма (пифагореец Филолай, Аристарх Самосский), неоплатонизм и философские размышления кардинала Николая Кузанского, Коперник приходит к пониманию ошибочности господствующего церковного геоцентрического представления о мироздании. Опираясь на достижения своих предшественников, он разрабатывает новую теоретическую модель устройства Вселенной. Ее исходным положением явил-

ся принцип относительности Кузанского, согласно которому в беспредельном мироздании невозможно различить центр и окружность, так как это требует соотнесения сферы Вселенной с бесконечностью.

Другие постулаты астронома были таковы: «мир сферичен, неизмерим и подобен бесконечности», «сфера неподвижных звезд находится в покое», а «все остальные небесные тела имеют круговое вращение». Планета Земля тоже вращается: вокруг своей оси и вокруг Солнца, утверждал Коперник. При этом он вполне допускал, что во Вселенной могут быть и другие, неизвестные человеку центры вращения. Причина вращения небесных тел – их собственная природа. Внешние источники движения (Бог как неподвижный двигатель) совершенно не требуются. Из *гелиоцентрической теории* следует, что средневековое теологическое разделение мира на «земную» и «небесную» сферы было безосновательным. Земля, как и другие небесные тела, является неотъемлемой частью бесконечной Вселенной.

Эти рассуждения радикально подрывали основы теологического мировоззрения с его традиционным теоцентризмом и геоцентризмом. В этом состояло безусловное достоинство новой картины мироздания Коперника и ее без преувеличения революционное значение.

Николай Коперник еще не дает определенного ответа на вопрос о пределах Вселенной. С одной стороны, он ограничивает ее сферой неподвижных звезд, с другой, называет «подобной бесконечности». Следующий шаг в решении этой проблемы будет сделан Джордано Бруно. Последовательно применяя пантеистический подход к пониманию Бога, он отождествляет его с природой, космосом, а иногда и с материей. Бесконечность Бога означает, в таком случае, и бесконечность космоса. В необъятной Вселенной, был убежден Бруно, существует бес-

численное количество всевозможных миров. Они населены живыми существами, которые могут значительно отличаться от земных обитателей.

Растворяя Бога в Природе, итальянский философ преодолевает аристотелевское и схоластическое отделение *формы* (как начала активного) от *материи* (как начала пассивного). Активность, движение, творческий импульс, жизненное начало и одушевленность Бруно передает природной материи. Она не нуждается в каких-либо внешних силах и воздействиях. Причина движения находится в ней самой. Материя есть «божественное бытие в вещах» (итал. *essere divino nelle cose*), она «все порождает из собственного лона». Позже эти идеи явились философской опорой для многих европейских физиков. Среди них самый значительный вклад в становление новой НКМ внес британец Исаак Ньютон.

Как известно, фундаментальным идейным основанием первой НКМ выступила *механика Ньютона*. Причина состояла в том, что других математически разработанных естественнонаучных теорий в то время еще не существовало. Поэтому Ньютон будет стремиться «вывести из начал механики и все остальные явления природы» («Математические начала натуральной философии» (1687). Такой подход изначально предопределял целый ряд существенных недостатков механистической научной картины мира. Однако сначала восстановим ее основные контуры и важнейшие идеи.

В своем понимании Бога Ньютон был близок деизму и пантеизму. Он полагал, что все во Вселенной подчиняется установленным Богом законам природы, и его сила присутствует в каждой точке. Законы природы у Ньютона фактически отождествляются с законами механики, причем предполагалось, что Бог не вмешивается в естественное течение физических собы-

тий. Вследствие этого человеческий разум способен постигать явления и процессы природного бытия.

Природа в своей основе материальна. Материя имеет внутреннюю инерцию, протяженность, фигуру, непроницаемость. Все ее взаимодействия у Ньютона понимаются как простые механические перемещения. Следовательно, механическое движение есть основная форма движения материи.

Жизнь в целом и человек в частности сторонниками первой научной картины мира тоже объяснялись с механистических позиций. Кроме того, многие философы предполагали, что, зная начальные условия, можно безошибочно рассчитать положения и состояния любых материальных тел в будущем. Для этого только требуется умело применить законы механики. Подобные взгляды явились прямым следствием *механистического детерминизма*.

Таким образом, кратко показанное выше представление о мироздании имело три существенных недостатка. Первый состоял в том, что причина движения все еще выносилась из природы и передавалась сверхъестественному существу, т. е. Богу. С ним же связывалось происхождение небесных тел и всех иных природных вещей. В таком случае мы видим, что многие создатели первой НКМ фактически придерживались идей религиозного креационизма, хотя и в немного смягченной, деистической форме.

Второй существенный недостаток можно обозначить как *редукционизм*, который представляет собой попытку объяснения высших (сложных) форм движения материи движением ее низших или простых форм. Иначе говоря, такой подход предполагал низведение сложного к простому. Отсюда возникало искаженное представление о жизни, сознании, разуме и вообще

о законах движения материи. Лишь спустя столетие физики начали понемногу понимать, что законами механики можно описать весьма ограниченный класс явлений природы. Например, электрические и магнитные явления подчиняются совершенно другим закономерностям. Более того, оказалось, что электромагнитное поле по своим свойствам кардинально отличается от известного вещества.

Третьим существенным недостатком механистической НКМ явилась *метафизичность* – понимание природных явлений, процессов и материальных тел вне их изменения, развития и влияния друг на друга[1]. Например, история развития небесных тел (планет и звезд) тогда совершенно не рассматривалась. Предполагалось, что с момента их божественного сотворения ни они сами, ни законы их движения никак не изменились. В действительности, как доказывает нам современная астрофизика, каждый космический объект в течение своего длительного существования проходит множество стадий эволюции и трансформации.

Тем не менее, несмотря на все свои недостатки и слабые места, механистическая НКМ XVII в. явилась большим достижением познавательного разума человека. Впервые в известной мировой истории была предпринята попытка разработки достоверных, рационально обоснованных представлений о мире и человеке, которые опирались на эмпирические факты и математические уравнения. Апологеты научного знания поверили в познавательные силы человеческого духа, в опыт и рациональные методы науки, в естественные закономерности природы,

[1] В данном случае понятие «метафизика» используется как антипод понятия «диалектика».

которые не нарушаются произвольным вмешательством божественных или демонических сущностей. Позже этот подход в мировоззренческом и методологическом смыслах явился фундаментальной идейной основой последующих великих достижений в рамках различных научных дисциплин.

4.3. Классическая научная картина мира (XVIII–XIX вв.)

Классическая научная картина мира представляет собой дальнейшее теоретическое развитие первой – механистической научной картины мира XVII в. Некоторые авторы не проводят четкого разделения между первой НКМ и последующими научными представлениями XVIII–XIX вв., обозначая их общим определением – *классическое научное миропонимание* Нового времени. Эта точка зрения имеет свои основания, так как общая научная парадигма и тип научной рациональности в течение XVIII и XIX столетий почти не претерпевают существенных изменений. Исключение составляют идеи эволюции, открытие электромагнитного поля как новой формы материи и периодического закона химических элементов.

Общее представление о природе в XVIII в. в целом сохранило *механистический характер*. Большинство философов и естествоиспытателей видели в природе единственно возможную *субстанцию* (сущность или первоначало), порождающую все многообразие явлений и процессов физического бытия. Некоторые придерживались *деизма* и считали природу творением Бога (Вольтер, Руссо), однако при этом все же признавали ее дальнейшее развитие по естественным законам. Отождествление природы с Богом (*пантеизм* Кузанского, Бруно, Спинозы) для XVIII в. было уже совсем не характерно. Су-

ществование *духовных субстанций* (у Декарта и Лейбница) начинает подвергаться открытому сомнению. Под огонь научной критики, направленной ранее на средневековую религиозную схоластику, теперь попадает и вся метафизическая философия, особенно миропонимание Рене Декарта (картезианство). Представителям науки эпохи Просвещения (XVIII в.) оно казалось слишком умозрительным и далеким от реальной жизни и эмпирических фактов.

Принципиально новым в научном мировоззрении этого периода явилось утверждение *материализма*. Оно оказалось прямым следствием отрицания пантеизма, деизма и нематериальных (духовных) субстанций в природе. Однако механистическое понимание материи, основанное только на эмпирической платформе, не могло не быть ограниченным. Отказ от метафизики и неразвитость экспериментальной базы явились причинами весьма узкого понимания форм, состояний и возможных видов движения материи.

Как и во времена Ньютона, философы и естествоиспытатели практически рассматривают только один вид материального движения – *механическое перемещение*. Поэтому даже в основе биологической жизни многие исследователи видят только простые физические процессы, которые понимаются как механическое движение. Психический мир человека и его мышление тоже начинают рассматриваться материалистически, точнее – физиологически. Именно в этот период формируются основы *физикалистской парадигмы* понимания сознания человека, которая будет господствовать в академическом мире вплоть до начала XXI в. Таким образом, с точки зрения философии подобная неэффективная методологическая стратегия объяснения движения, жизни и сознания может быть обозначена как *редукционизм*.

Период господства философии механистического материализма, разумеется, был связан не только с заблуждениями, но и с некоторыми достижениями. Одно из самых значительных из них – это развитие *эволюционных представлений*. Философы и ученые начинают понимать, что в природе существуют определенные этапы видоизменений и совершенствования ее форм. Подобные идеи уже выдвигали некоторые арабские мыслители в эпоху Средневековья (Аль-Бируни, Ибн Сина), но в Европе до Нового времени они остались практически незамеченными.

Только в XVIII в. представления о неизбежности преобразований и развития в живой и неживой природе начинают захватывать умы европейских исследователей. Например, французский философ и врач Жюльен Ламетри начинает рассматривать природу как «лестницу с незаметными ступенями», что коррелировало с убеждениями немецкого мыслителя и математика Готфрида Лейбница. Подобные идеи выдвигает и известный биолог Жан-Батист Ламарк. Французский естествоиспытатель Жорж Бюффон уже предполагает трансформацию не только живых организмов, но и различных небесных тел. Философ Жан Робине подвергает сомнению существование барьера между живым и неживым веществом. Активным сторонником *концепции трансформизма* был писатель и просветитель Дени Дидро.

Широкое философское обобщение доминирующих представлений о мире и человеке, характерных для эпохи Просвещения, произвел французский философ немецкого происхождения Поль Гольбах. В своей фундаментальной книге «Система природы» (1770), опираясь на механику Ньютона, некоторые аспекты учения Спинозы и механистические идеи современников, он создает целостную механико-материалистическую концепцию природы. Ее главные положения были таковы: материя не является продуктом творения и существует вечно; природа ма-

териальна, она порождает все вещи, явления и процессы; движение существует в самой природе и есть неотъемлемое свойство материи. Эти положения сохранятся в качестве базовых элементов научного миропонимания вплоть до становления постнеклассической научной картины мира.

Негативные стороны механицизма попытался преодолеть Дени Дидро. Соглашаясь, что материальная природа существует вечно, он выдвигает смелую мысль о том, что она имеет бесконечное количество всевозможных элементов. Движение каждого из них вызывается особой силой, которая неотделима от сущности элемента и существует вечно. Значение этих воззрений состояло в расширении научных представлений о возможных внутренних силах, вызывающих движение материальных объектов. Однако в научном мире это поймут намного позже, когда будут открыты и осмыслены электромагнитные (XIX в.) и ядерные (XX в.) силы.

Следствием механистического понимания природы явился *механистический детерминизм* – философское представление, согласно которому все процессы в мире жестко предопределяются их физическими (механистическими) причинами. Напомним, концепция детерминизма является важнейшим философским основанием научного мировоззрения в целом. Однако механистическое понимание природной причинности в XVIII столетии фактически приближалось к фатализму.

В качестве наглядной иллюстрации таких представлений можно рассмотреть движение физического тела в пространстве. Считалось, что если известны начальные условия (местоположение, скорость, масса и т. д.), то теоретически можно достаточно точно вычислить состояние и местоположение тела спустя почти любой промежуток времени. Иначе говоря, в научном мире укрепилось убеждение, что причины (начальные условия)

однозначно задают свои следствия (конечные условия), а зависимость между ними – прямая или, говоря математическим языком, *линейная*. Отклонения от нее, т. е. случайности, не рассматриваются и не допускаются. Это и есть принцип реализации механистического детерминизма в природе: одно явление линейно влияет на второе, второе на третье, третье на четвертое и т. д.

Механистическая причинность была сопряжена с неизбежностью или необходимой предзаданностью следствий. По отношению к человеку она ставила под сомнение его свободу и ответственность за свои поступки. Если они предопределены, как говорил Гольбах, условиями рождения, воспитания и жизни человека, то ему остается только сталкиваться с неизбежными следствиями, за которые с него спрашивать бессмысленно и несправедливо. Даже на уровне простого здравого смысла и реального жизненного опыта с этим невозможно согласиться. Не соглашался и Гольбах, вступая тем самым в противоречие со своим убеждением в господстве необходимости над свободой воли человека.

Отрицая случайность, просветители по-разному воспринимали действие *необходимости*. Для французов она была внутренней природной силой, властвующей над миром, человеком и обществом. У немцев она соотносилась с мировым разумом, понимаемым вслед за Спинозой пантеистически. Во внутреннем мире человека эта разумная необходимость отождествляется с нравственным законом, а в общественной жизни – с правовыми нормами.

В XVIII и XIX столетиях под влиянием философии и эмпирических достижений в науке начинает все активнее разрабатываться *идея эволюции*. Наибольшее внимание она получила в таких науках, как геология, биология, астрономия, антрополо-

гия. Крайне важным достижением классической научной рациональности этого периода явилось ясное представление о том, что *природа не может быть неизменной*. С течением времени различные природные объекты неизбежно меняют свое положение, форму и связи с другими телами. Подобные изменения затрагивают не только небесные и геологические объекты, но и живые организмы.

Таким образом, в научную картину мира постепенно входит *теория биологической эволюции*. Как уже отмечалось выше, значительный вклад в ее формирование внесли шведский натуралист Карл Линней, французский естествоиспытатель Жан-Батист Ламарк и британский биолог Чарлз Дарвин. Триумфом теории эволюции явилась книга Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора» (1859), в которой он описал главные биологические механизмы и факторы развития живого мира. В другой известной книге («Происхождение человека и половой отбор» (1871) Дарвин низвергает теологический креационизм и выдвигает гипотезу о естественном возникновении человека от антропоидной обезьяны и его дальнейшей эволюции.

Основной механизм эволюции у Дарвина выглядел следующим образом: случайно возникающие полезные свойства живых организмов (*изменчивость*) закрепляются под действием принципов биологической *наследственности* в их потомстве и тем самым способствуют совершенствованию новых поколений биологических видов. Менее приспособленные особи конкретного вида постепенно вымирают под действием неблагоприятных факторов окружающей среды: климата, болезней, недостатка пищи, агрессии хищников. Этот процесс Дарвин обобщенно назвал *естественным отбором*. Основные положения отмеченной концепции эволюции живой природы, допол-

ненные позже достижениями генетики, сохранили свое влияние в научном миропонимании вплоть до XXI в.

Представления о структуре вещества в рамках классической научной картины мира XVIII–XIX вв. развиваются в русле *концепции атомизма*. Вплоть до конца XIX столетия атом считается неделимой первоосновой материи. Разработанная Дмитрием Менделеевым периодическая система химических элементов убедила научный мир в незыблемости атома и зависимости свойств химических веществ от атомного веса конкретного элемента.

Большим достижением классической научной картины мира явилось открытие новой формы материи – *электромагнитного поля*. Долгое время понятия *материя* и *вещество* в научном мире фактически являлись синонимами. Многие сотни лет вещество воспринималось физиками и химиками как единственная возможная форма материи. Эти убеждения были низвергнуты в результате широких исследований электричества и магнетизма (Х. К. Эрстед, А.-М. Ампер, Г. Ом, М. Фарадей, Дж. Максвелл и др.).

На основе эмпирических наблюдений Фарадей приходит к выводу о том, что предполагавшихся ранее электрических флюидов не существует, а явление электричества соотносится с атомами вещества. Второй его важнейший вывод был связан с открытием принципа действия электрических зарядов. Фарадей понял, что никакого дальнодействия не существует. Электрические и магнитные силы всегда распространяются по кривым линиям, а их конфигурация зависит от физических свойств среды, через которую они распространяются.

Таким образом, Фарадей не только вводит *понятие электромагнитного поля*, но и формулирует фундаментальную *идею близкодействия* электромагнитной силы. Немного позже,

в 1864 г. британским физиком и математиком Джеймсом Максвеллом будет разработана физическая теория электромагнитного поля, которая имела огромное теоретическое и практическое значение для дальнейшего развития мировой науки и техники.

4.4. Неклассическая научная картина мира (XX в.)

Неклассическая научная картина мира формируется в начале XX столетия под влиянием научной революции, которая происходит на рубеже XIX–XX вв. Основу этой научной революции составили открытия в области физики, космологии и биологии: изучение сложной структуры атома, теория относительности, квантовая механика, концепция нестационарной расширяющейся Вселенной, теория эволюции биологических видов и закономерности передачи наследственной информации.

Первый существенный удар по классической научной картине мира нанесло открытие делимости атома. Многие сотни лет наука воспринимала атом как важнейший элемент – «кирпичик» вещества. Как известно, впервые идея о том, что весь мир состоит из мельчайших неделимых частиц и пустоты была сформулирована древними греческими философами Левкиппом и Демокритом. Концепция атомизма материи, подзабытая в Средние века и эпоху Возрождения, была возрождена в XVIII в. английским химиком Джоном Дальтоном.

Под влиянием его работ естествоиспытатели начали активно изучать химические и физические свойства известных веществ, связанные, как предполагалось, с особенностями различных атомов. Спустя сто лет, т. е. в XIX в., выдающийся русский химик Дмитрий Менделеев построил систему химических элементов, основанную на их атомном весе. Это до-

стижение подтвердило атомическую концепцию строения вещества и уверило научный мир в справедливости интуитивного прозрения античных философов о существовании неделимых частиц – «первокирпичиков» мироздания.

Однако всего через четверть века, на исходе XIX столетия, свершилась научная сенсация: экспериментальные данные свидетельствовали о том, что атом, по всей видимости, не является неделимой частицей. Оказалось, что он имеет довольно сложный внутренний состав. Так исследования явления *рентгеновского излучения* (В. Рентген, 1895), *радиоактивности* (А. Беккерель, Э. Резерфорд, П. и М. Кюри, 1896), а также открытие *отрицательно заряженной частицы* – электрона (Дж. Томсон, 1897) положили начало изучению внутренней структуры атома. Позже, одна за другой были разработаны несколько теоретических *моделей строения атома* (см. *Тема 2*).

Наибольшее признание в научном мире получила модель атома датского физика Нильса Бора, предложенная им в 1913 г. Она опиралась на *принцип квантования* и планетарную модель Резерфорда. Бор полагал, что в каждом атоме электроны могут находиться не в произвольных положениях, а в некоторых стационарных состояниях – т. е. на постоянных орбитах. В таких случаях они не излучают энергию. Когда же электрон переходит из одного состояния в другое, он излучает или поглощает определенную порцию энергии. Таким образом, энергия атома излучается и поглощается в *квантах* – строго определенных количествах или порциях.

Постепенно, в течение нескольких десятков лет, идеи Нильса Бора были развиты и уточнены. Так появилась *квантовая теория строения атома*, характерная для неклассической научной картины мира XX в. Согласно этой теории, устройство атома выглядит следующим образом: атом имеет тяжелое

положительно заряженное *ядро* и относительно легкие, отрицательно заряженные *электроны*. Размер атома составляет примерно одну миллиардную долю сантиметра. Размер ядра атома – намного меньше. Ядро состоит из частиц двух видов, обобщенно называемых *нуклонами*. Среди нуклонов выделяют *протоны* – положительно заряженные частицы и *нейтроны* – частицы, не имеющие электрического заряда. Электрический заряд протона равен заряду электрона. Масса протона равна массе нейтрона.

Важная характеристика атома – это *заряд ядра*. Он определяет вид атома, т. е. разновидность химического элемента в периодической таблице Менделеева. Заряд ядра равен количеству протонов. Массовое число элемента в таблице равно количеству нуклонов. Количество нуклонов равно сумме протонов и нейтронов. Число электронов в нормальном атоме соответствует числу протонов.

В нормальном состоянии любой атом является электрически нейтральным. Если он теряет часть своих электронов, то такой атом становится *положительным ионом*. Если атом приобретает дополнительные электроны, он становится *отрицательным ионом.* Масса электрона почти в 2 000 раз меньше массы нуклона. Следовательно, ядро атома намного превосходит электроны по своей массе. Масса ядра атома одного и того же химического элемента может отличаться. Причиной тому является разное количество нейтронов в ядре атома, от которых не зависит вид химического элемента. Ядра атомов с различным числом нейтронов называются *изотопами*. Один химический элемент может иметь несколько различных изотопов.

Все известные микрочастицы подчиняются законам квантовой механики. Не является исключением и атом. Его полная энергия может принимать только определенные (дискретные)

значения и изменяется скачкообразно в ходе *квантового перехода* из одного стационарного состояния в другое. При этом, как и предполагал Бор, испускается или поглощается квант света (фотон) определенной частоты. Кроме того, все атомы подчиняются принципу *корпускулярно-волнового дуализма.* Это означает, что, например, движение электронов в атоме можно рассматривать и как перемещение материальных частиц по траектории, и как сложный волновой процесс.

Строго говоря, электроны в атоме представляют собой не частицы в обыденном понимании (например, мельчайшие шарики с отрицательным зарядом, образ которых подсказывают стереотипы повседневного опыта), а нечто вроде *электронных облаков.* Такие облака имеют различные формы и как бы рассеяны вокруг ядра. Наибольшая их плотность сконцентрирована ближе к атомному ядру, так что планетарная схема атома Резерфорда отражала реальную картину соотношения ядра и электронов очень условно и приблизительно. В сложных атомах могут существовать несколько электронных слоев и оболочек. Электронные облака (*орбитали*) имеют различные пространственные формы: сферическую, форму объемной восьмерки, форму двойных перпендикулярно расположенных восьмерок и др.

Близкие к ядру электроны отличаются устойчивым положением. А вот наиболее удаленные от ядра электроны неустойчивы и имеют низкую энергию отрыва от атома. Покидая его, они превращают атом в положительный ион. Согласно *принципу Паули*, электроны распределяются вокруг ядра по *квантовым состояниям,* которые определяются четырьмя квантовыми числами, т. е. специальными характеристиками. Это означает, что в одном состоянии может быть только один электрон, а в раз-

личных слоях и оболочках может быть только определенное количество электронов.

В ближайшем к ядру слое может быть только 2 электрона; во втором и третьем слоях – по 8 электронов (в оболочках их будет 2 и 6); в четвертом и пятом слоях – по 18 электронов (в оболочках – 2, 6, 10); в шестом и седьмом слоях – по 32 электрона (в оболочках – 2, 6, 10, 14). Электроны внешних слоев, особенно если их много, легко покидают атом и устанавливают внешние связи с другими атомами. В результате таких связей образуются сложные химические структуры, называемые *молекулами*. Таким образом, свойства электронов на внешних оболочках отвечают за химические связи элементов таблицы Менделеева.

Первое время после открытия протона и нейтрона физики считали эти частицы неделимыми. Однако спустя некоторое время было установлено, что они тоже являются составными. По современным представлениям протоны и нейтроны состоят из микрочастиц, получивших название *кварков.* Многие физики предполагают, что электроны и кварки, а также некоторые другие микрочастицы, могут претендовать на роль истинно элементарных частиц мироздания.

Выше мы отметили, что связь электронов с ядром атома обеспечивают *электромагнитные силы* – отрицательно заряженные электроны притягиваются к положительно заряженному ядру атома. А что же удерживает нуклоны в ядре атома, ведь не все из них имеют электрический заряд? Оказывается, за связи протонов и нейтронов в ядре отвечает *сильное ядерное взаимодействие*. Оно намного мощнее, чем силы электростатического отталкивания положительно заряженных протонов.

Сколько же существует разновидностей атомов в природе? В XIX в., когда Менделеев создавал свою периодическую си-

стему, было известно более 60 химических элементов. В 30-е гг. XX в. таблица Менделеева заканчивалась элементом № 92 (уран). В середине XX в. путем искусственного синтеза были получены новые элементы: нептуний, плутоний, америций, кюрий, берклий, калифорний, фермий и др. Позже удалось синтезировать еще несколько новых элементов.

Таким образом, современная таблица Менделеева состоит из 118 основных элементов или разновидностей атомов. Тем не менее, физики полагают, что и это совсем еще не предел. Однако ядра с числом протонов выше 110 очень нестабильны. Даже их искусственное синтезирование сопряжено с большими техническими трудностями. Поэтому вопрос о том, существуют ли такие атомы в природе в естественном состоянии, пока остается открытым.

После открытия сложной структуры атома физики предположили, что элементарными частицами являются электрон, протон и нейтрон. Однако постепенно выяснилось, что протон и нейтрон тоже имеют сложное строение, а различных микрочастиц в течение XX в. было открыто несколько сотен разновидностей. Все они по сложившейся традиции назывались *элементарными*, хотя более 90 % из них таковыми, по сути, не являлись, так как состояли из других частиц. Таким образом, поиск подлинно элементарных частиц в XX столетии явился одним из магистральных направлений развития физики микромира. Кроме того, остро обозначилась проблема классификации микрочастиц.

В самом общем виде для неклассической науки характерно разделение всех известных микрочастиц на две основные группы: *субэлементарные* (субъядерные) *частицы* и *элементарные частицы*. Первые из них имеют сложную внутреннюю структуру и сами состоят из других квантовых частиц (атомы, протоны,

нейтроны и др.). Вторые не обнаруживают внутренней структуры, поэтому на данном этапе развития науки считаются простыми (электрон, нейтрино, кварки и др.).

Для систематизации достижений неклассической физики XX в. построим наглядную схему устройства микромира с точки зрения уровней организации микрочастиц. При этом будем двигаться от наиболее сложных и относительно крупных частиц к простым и наименьшим частицам:

– молекулы состоят из атомов;

– атом состоит из ядра и электронов;

– ядро атома состоит из нуклонов – имеющих положительный электрический заряд протонов и электрически нейтральных нейтронов;

– протоны и нейтроны состоят из кварков, имеющих шесть основных разновидностей.

Кроме отмеченных существует особый класс частиц, называемых частицами-переносчиками физических полей или взаимодействий. К ним относятся *фотон*, восемь видов *глюонов*, три вида *тяжелых бозонов* и гипотетическая частица *гравитон*.

Необходимо подчеркнуть, что на самом деле устройство квантового микромира выглядит намного сложнее этой крайне упрощенной схемы, и микрочастиц было открыто намного больше. Многие из них проявляются в физическом мире только во время взаимодействий, имеющих крайне высокие энергии, причем время протекания взаимодействий невероятно мало и составляет мельчайшие доли секунды.

Основными физическими характеристиками субэлементарных и элементарных частиц являются: *масса покоя* или *масса движения*, *время жизни*, *заряд*, *спин* (момент импульса или вращения частицы). Все микрочастицы обладают свойством *кор-*

пускулярно-волнового дуализма, что означает экспериментально зафиксированное двойственное поведение этих микрообъектов в различных физических обстоятельствах. В некоторых случаях они ведут себя подобно частицам, в других – подобно волновой материи. Поэтому для них применяется один из базовых принципов квантовой механики – *принцип дополнительности*. Он означает, что в описании микрообъектов понятия «частица» и «волна» не исключают, а дополняют друг друга. С точки зрения здравого смысла и обыденного опыта это кажется невероятным. Тем не менее, философской диалектикой уже давно обосновано противостояние и единство противоположных свойств природных объектов. Вне такой противоречивой двойственности понимание сложных явлений и процессов оказывается практически невозможным. Это, в частности, убедительно подтвердила физика микромира.

Большим достижением неклассической науки XX в. явилась теоретическая разработка *проблемы физических взаимодействий*. В результате развития естествознания ученые пришли к выводу о том, что все известные в природе силы можно свести всего к четырем фундаментальным физическим взаимодействиям: гравитационному, электромагнитному, слабому ядерному и сильному ядерному. Каждое из них имеет некоторые сходства и существенные отличия от других взаимодействий.

Важнейшее значение в этом контексте приобретает представление о сущности или механизме взаимодействия. Для неклассической науки характерно убеждение, что каждая из фундаментальных сил природы проявляется в виде особого *физического поля,* которое распространяется с конечной скоростью. Этот теоретический подход называется *принципом близкодействия.* Например, скорость распространения электромагнитного поля в космическом вакууме составляет около

300 000 км/с – это всем известная *скорость света*, которая, как выяснилось, крайне велика, но ограничена.

Каждое физическое поле имеет минимальные порции своей энергии, т. е. характеризуется не только волновыми свойствами, но и условно дискретной структурой (принцип квантово-волнового дуализма). Такая минимально возможная порция энергии конкретного физического поля называется *квантом.* Например, квантами электромагнитного поля являются *фотоны*. Когда электрически заряженные частицы обмениваются между собой фотонами, т. е. испускают и поглощают кванты электромагнитного поля, то это приводит к появлению самого электромагнитного поля вокруг них. Подобным образом выглядит физический механизм осуществления и других фундаментальных взаимодействий. Однако каждое из них имеет свои собственные кванты, т. е. частицы-переносчики взаимодействия (силы).

Рассмотрим немного подробнее каждое из фундаментальных взаимодействий, принимая во внимание представления, характерные для неклассической физики XX в.

Гравитация (сила тяготения) проявляется как сила притяжения между физическими телами, имеющими массу покоя. Более тяжелое тело всегда притягивает относительно легкое. Чем больше масса тела – тем выше сила гравитации, связанная с этим телом. Тем не менее, не только массивные тела, но и крайне незначительные по массе частицы являются источниками гравитации и испытывают на себе действие тяготения от других тел.

Гравитация, по всей видимости, – это самая универсальная и очень дальнодействующая природная сила. В космосе она распространяется на многие миллионы километров. Вместе с тем было установлено, что интенсивность гравитации более чем в миллиард раз ниже силы взаимодействия электрических

зарядов. Теоретически предполагаемая частица-переносчик силы тяготения называется *гравитоном*. Но экспериментально ее обнаружить до сих пор не удалось.

Сила тяготения начала изучаться наукой намного раньше других фундаментальных взаимодействий. Первая научная теория тяготения была разработана английским физиком Исааком Ньютоном в XVII в. Ее основу составил открытый им *закон всемирного тяготения.* В начале XX в. немецким физиком Альбертом Эйнштейном была создана новая – релятивистская теория гравитации, которая вошла в науку под названием *общая теория относительности* (ОТО). Теория тяготения Ньютона рассматривалась в теории относительности Эйнштейна как частный случай более общих закономерностей.

Где же проявляется сила гравитации помимо земного притяжения? Великое множество космических объектов и систем существуют благодаря силам притяжения. Например, без действия сил гравитации Луна покинула бы земную орбиту, а планеты Солнечной системы утеряли бы связь с Солнцем и разлетелись по безбрежным космическим просторам. Даже существование таких гигантских звездных скоплений, как *галактики*, связано с мощными силами гравитации, удерживающими миллиарды звезд, планет, астероидов и комет в пределах ограниченного участка космоса.

Электромагнитное взаимодействие осуществляется между телами, имеющими электрический заряд. Еще в Новое время было установлено, что существуют положительные и отрицательные электрические заряды. Тела, имеющие одноименные заряды (только положительные или только отрицательные), испытывают действие силы взаимного отталкивания. Тела, имеющие разноименные заряды (положительный и отрицательный), испытывают действие силы взаимного притяжения. Наименьшей

единицей электрического заряда является *заряд электрона* (исключение составляют кварки, имеющие дробный электрический заряд). Квантом электромагнитного поля является электрически нейтральный *фотон*. Он же выступает и переносчиком электромагнитного взаимодействия.

Благодаря электромагнитным силам электроны и атомные ядра соединяются в атомы, а атомы соединяются в молекулы. Многие физические явления макромира имеют в своей основе действие электромагнитных сил: видимый свет, слышимый звук, поверхностное натяжение воды, вспышка молнии, механическое трение, сила упругости и др. Почти все химические и биологические процессы тоже связаны с электромагнитными взаимодействиями.

При ускоренном движении частиц электромагнитное поле может как бы отрываться от них и распространяться в пространстве в виде *электромагнитных волн*. Такие волны имеют различную частоту и проникающую способность. В современной науке и технике выделяют следующие основные разновидности электромагнитных волн: радиоволны, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение, гамма-излучение. Причем радиоволны среди них – самые длинные и одновременно самые низкочастотные. Гамма-излучение имеет самую короткую длину волны, но самую высокую частоту. Высокочастотные волны обладают большой энергией и мощной проникающей способностью, вследствие чего они опасны для человеческого организма. Например, гамма-излучение является одним из сопутствующих компонентов взрыва атомной бомбы.

Электромагнитные поля уже неплохо изучены наукой и широко используются в современной технике. Подавляющее большинство приборов, промышленных и бытовых технических

устройств основано на использовании электромагнитных сил (телефоны, компьютеры, телевизоры, приборы освещения, электропечи, электродвигатели и т. д.). По дальности своего действия эти силы уступают гравитации. Тем не менее, например, электромагнитное поле Земли распространяется далеко в космос за пределы земной атмосферы, а электромагнитное поле Солнца оказывает мощное воздействие на всю Солнечную систему.

Слабое ядерное взаимодействие существует только на уровне атомного ядра, размеры которого исчисляются менее чем миллиардными долями миллиметра, и связано с процессами распада микрочастиц. Одним из таких процессов является превращение нейтрона в протон, электрон и антинейтрино. Квантовыми частицами-переносчиками слабого ядерного взаимодействия являются *тяжелые бозоны* трех разновидностей (W-положительные, W-отрицательные, Z-нейтральные). Эти частицы были эмпирически открыты в 1983 г. Выяснилось, что они имеют очень большую массу покоя и очень короткое время жизни.

Первая объединенная теория слабого ядерного и электромагнитного взаимодействий была разработана в конце 60-х гг. XX в. американцем Стивеном Вайнбергом и пакистанцем Абдусом Саламом. Эта теория рассматривала указанные взаимодействия как различные проявления *единой природной силы*. В этом состояло ее выдающееся научное достижение. Такой подход позже в физической науке получил широкое признание и дальнейшее развитие применительно к другим видам взаимодействий.

В своей повседневной жизни человек практически не сталкивается со слабым ядерным взаимодействием. Однако в природе оно имеет фундаментальное значение. Термоядерные реакции

в недрах звезд, взрывы сверхновых звезд, синтез химических элементов внутри звезд и другие природные процессы связаны с действием слабых ядерных сил.

Сильное ядерное взаимодействие подобно рассмотренному слабому взаимодействию ограничено пределами атомного ядра. Оно получило такое название благодаря своему невероятно мощному энергетическому потенциалу. Термоядерные реакции на Солнце (в которых участвуют и слабые силы), взрыв термоядерной бомбы или управляемая термоядерная реакция наглядно показывают энергетические возможности сильного взаимодействия. Главная его функция в природе – создание мощной связи между нуклонами в атомном ядре. Переносчиками сильного взаимодействия между кварками (из которых состоят нуклоны) выступают *глюоны* (англ. – *gluon*, от *glue* – клей). Физики установили, что существуют 8 разновидностей глюонов.

Неклассическая физика конца XX в. и постклассическая физика начала XXI в. развивались в русле *концепции суперобъединения*. Она предполагала, что все известные физические взаимодействия являются разновидностями единой природной *суперсилы.* Определенные теоретические успехи на этом пути уже наметились к концу прошлого столетия.

Фундаментальную роль в становлении неклассической научной картины мира сыграло изменение представлений о пространстве и времени. Еще с древних времен человек начал задумываться о сущности окружающего пространства и закономерностях временного потока. Главных вопросов, волновавших умы древних мыслителей, было всего два:

1. Имеют ли пространство и время свои пределы или являются бесконечными? С этой проблемой был тесно связан вопрос о времени происхождения мира и возможном завершении его существования.

2. Возможно ли в природе пустое пространство или оно всегда чем-то наполнено?

Столетия спустя, уже в XX в., к этим вечным вопросам добавились еще два. Каковы свойства (геометрия и размерность) нашего пространства в микромире, макромире и мегамире? Существуют ли в природе другие миры или сферы реальности, имеющие совершенно иные характеристики пространства и времени?

Некоторые античные философы (Ксенофан, Парменид, Зенон, Эмпедокл, Аристотель) полагали, что никакой пустоты в природном мире не существует. Пространство всегда чем-то наполнено. Существовала и другая точка зрения. Атомисты Левкипп и Демокрит думали, что мир состоит из атомов, между которыми находится пустота. Подобное представление о пространстве как о вместилище всех материальных объектов природы вошло в первую научную картину мира XVII в. и господствовало в классической европейской науке вплоть до начала XX в.

Контуры классической *субстанциальной концепции пространства-времени* четко обрисовал Исаак Ньютон. Он трактовал пространство и время в качестве неких абсолютных и неизменных сущностей (субстанций), которые существуют сами по себе и никак не зависят от каких-либо природных объектов и процессов. Фактически Ньютон воспринимал пространство и время в качестве неизменной огромной мировой арены, на которой происходят различные физические события.

С критикой этой точки зрения в тот же период выступил крупный немецкий философ и математик Готфрид Лейбниц. Он попытался обосновать *реляционную концепцию*, в который вводилось понятие *относительности пространства и времени*. Что это означает? Пространство и время, полагал Лейбниц, не

должны восприниматься человеком в качестве абсолютных божественных или природных сущностей. Они не могут рассматриваться в отвлечении от самих природных вещей и должны обязательно с ними соотноситься. Это интуитивное философское представление получило научное обоснование в теории относительности выдающегося немецкого физика Альберта Эйнштейна. Она подвела черту под старой классической физикой и сыграла важнейшую роль в научной революции начала XX в.

Теория относительности представила новое научное понимание пространства и времени, в котором их свойства оказались весьма далеки от стереотипов старых физических теорий и обыденного мышления. Отметим основные физические, а также мировоззренческие выводы и следствия специальной и общей теорий относительности Эйнштейна:

1. Оказалось, что пространство и время тесно связаны между собой и образуют единый *пространственно-временной континуум*. Его размерность в макромире равна 4 (три пространственных измерения и одно временно́е).

2. Пространство и время связаны с материальными телами и зависят от материальных процессов (например, от скорости движения или поля гравитации). Сильные поля гравитации, согласно теории относительности, должны *искривлять пространство-время.* Через некоторое время после публикации работы Эйнштейна этот вывод получил практическое обоснование. В 1919 и 1922 гг. в периоды затмений было экспериментально зафиксировано предсказываемое теорией отклонение луча света от прямолинейной траектории при прохождении вблизи Солнца. Это фактически означало реальное искривление пространства и времени вокруг Солнца.

Согласно теории, скорость движения тела, близкая к скорости света, вызывает эффекты *замедления времени* («парадокс

близнецов») и *сокращения пространственных расстояний*, связанных с этим телом. Это почти фантастическое следствие теории относительности тоже получило свое экспериментальное обоснование. Так, некоторое замедление времени было зафиксировано в опытах по изучению распада *мюонов*, которые представляют собой разновидность короткоживущих элементарных частиц[1].

3. Оказалось, что пространство нашего мира *не является плоским*. Оно имеет определенную степень *кривизны* и описывается законами геометрии Бернхарда Римана. Эта геометрическая система вводит понятие положительной кривизны пространства (в геометрии Лобачевского – отрицательная кривизна пространства), вследствие чего сумма углов треугольника в таком пространстве – больше 180°. Положительная кривизна пространства и времени создается силами гравитации массивных космических объектов.

В таком случае возникает вопрос о плоской геометрии Евклида, теоремами которой наука и практика пользовались более двух тысяч лет. Неужели она ошибочна? С точки зрения теории относительности геометрия Евклида является частным случаем более универсальной системы геометрий Римана и Лобачевского и может применяться в условиях, не требующих учета релятивистских эффектов теории относительности.

4. Пространство имеет свойства *однородности* (равноправие всех точек пространства) и *изотропности* (равноправие всех направлений). Время также имеет свойство однородности. Это означает равноправие всех систем отсчета во времени и пространстве. Исключение может составлять только момент космологического *Большого взрыва*, с которым связывается воз-

[1] Матвеев А. Н. Механика и теория относительности. М., 1986. С. 95–98.

никновение нашей Вселенной из состояния вакуумной сингулярности.

Уже в 20-е гг. прошлого столетия на основе математического аппарата теории относительности русским физиком Александром Фридманом было теоретически доказано, что пространство нашей Вселенной не может быть стационарным и неизменным. Позже астрофизиками экспериментально было подтверждено, что наша Вселенная действительно расширяется: на это указывал *эффект красного смещения* в спектре удаляющихся галактик.

Как было отмечено выше, одним из важнейших вопросов современной физики является вопрос о размерности пространственно-временного континуума. Как известно, размерность доступного нам физического макромира равна 4. А вот вопрос о размерности микромира с некоторых пор уже не имеет такого простого и общепризнанного ответа. Дело в том, что современные физические теории заставляют нас рассматривать микрочастицы как *многомерные объекты*. Например, согласно одной из широко признаваемых гипотез, физическое пространство микрочастиц трактуется как *11-мерная реальность*, в которой 4 единицы размерности проявляются вовне, а 7 – свернуты вовнутрь (компактифицированы).

В научном мире уже не исключается, что подобная размерность могла наблюдаться во всей Вселенной в первые мгновения ее существования. Некоторые исследователи высказывают еще более смелые предположения о том, что размерность пространства-времени нашего мегамира и в настоящий период естественной истории Вселенной может значительно превышать цифру 4.

Какой реальный физический смысл стоит за всеми этими отвлеченными теоретическими дискуссиями о размерности пространства-времени? Оказывается, что решение этой проблемы может иметь далеко идущие мировоззренческие последствия.

По сути, научный мир начал обсуждение возможности существования других («параллельных») космических миров[1], о которых ранее писали исключительно философы-метафизики и писатели-фантасты.

Так, например, согласно философским доктринам буддизма, во время сна и после физической смерти сознание человека существует в психическом мире, представляющем собой *особую онтологическую сферу космической реальности*, отличную от мира физического или объективного. Принято полагать, что эта реальность имеет свои законы и свойства и наполнена различными формами жизни не менее, а может быть и более, чем земная биосфера. Но если гипотетически допустить, что эта скрытая реальность действительно существует, то где она находится и что собой представляет? С точки зрения неклассической физики возможен, вероятно, единственный рациональный ответ: это есть *многомерный пространственно-временной континуум*, связанный с нашим объективным миром и вместе с тем малодоступный ему в силу своих физических свойств.

Таким образом, несмотря на некоторые теоретические наработки, проблема многомерных физических и психических реальностей в рамках неклассической научной картины мира не получила должного разрешения и вошла в число фундаментальных научных проблем начала XXI в.

4.5. Постнеклассическая научная картина мира (начало XXI вв.)

Современная научная картина мира (далее – НКМ) опирается на такие базовые научные концепции и принципы, как теория

[1] Рэндалл Л. Закрученные пассажи: Проникая в тайны скрытых размерностей пространства / Пер. с англ. – М., 2011.

относительности, квантовая механика, глобальный эволюционизм, синергетика, принцип историзма. Ее основные контуры интенсивно формировались в течение XX столетия под влиянием фундаментальных открытий естественных наук. В академическом мире современную НКМ называют *постклассической* или *постнеклассической научной картиной мира.* Принято полагать, что условным историческим рубежом между неклассической и постклассической НКМ являются 70-е гг. XX в.

Некоторые исследователи полагают, что формирование постклассической НКМ еще не завершилось, так как на ее черты могут повлиять новые открытия в области физики, антропологии, психологии и некоторых других наук, например: исследования физического вакуума, многомерного пространства и времени, сознания человека и феномена жизни. Выдвигаемые сейчас гипотезы о существовании многомерных миров, о небиологических формах жизни и полевой (квантовой) природе сознания в случае теоретического и экспериментального обоснования поставят под вопрос многие устоявшиеся положения НКМ прошлого века.

В русле идей постклассической НКМ активно развивается *новая форма научной рациональности*. Она предполагает динамичность и относительность научной истины, тесную связь субъекта и объекта познания, самоорганизацию открытых природных систем, поливариантность теоретического описания природной реальности, более сложные (вероятностные) схемы детерминации.

Отметим в виде кратких тезисов важнейшие черты формирующейся постклассической НКМ, которые существенно отличают ее от миропонимания более ранних этапов развития науки:

– междисциплинарный подход к изучению природы и стремление к обобщению достижений различных наук;

– широкое применение идеи эволюции и развитие *концепции глобального эволюционизма*, предполагающей включение в процесс развития всех космических, геопланетарных, биологических и социальных систем;

– обоснование *концепции направленной самоорганизации* в природе, показывающей возможность естественного формирования сложных упорядоченных систем из различных видов хаоса (синергетическая парадигма);

– переосмысление классической физической парадигмы *дискретности материи* на квантовом уровне и укрепление позиций концепции *континуальности материи* (М-теория);

– распространение и теоретическое обоснование *идеи многомерности* пространственно-временного континуума на квантовом уровне и гипотетически – в масштабах Вселенной (10-мерное или 11-мерное пространство микрочастиц);

– дальнейшее развитие концепции трансформирующейся, расширяющейся с ускорением Вселенной (релятивистская космология). Разработка теоретических гипотез о *темной энергии* и *темной материи*, которые, как предполагается, существенно влияют на процесс расширения Вселенной и различные объекты физического космоса;

– обоснование влияния наблюдателя (субъекта) на процесс наблюдения физического объекта. Низвержение идеала абсолютно объективного и независимого от познающего субъекта научного знания, характерного для классической науки;

– дальнейшее развитие концепции *вероятностного* (статистического) *детерминизма* на основе исследований квантового микромира. Обоснование неопределенности поведения объектов на квантовом уровне и статистического характера причинно-следственных взаимодействий, описываемых в теориях физики микромира;

– углубляющийся отказ от наглядного теоретического описания природных процессов. Достижения постклассической науки показывают, что законы природы на глубинном (ноуменальном) уровне выходят за рамки обыденного человеческого опыта и привычной рациональности. Они уже почти не поддаются простой вербально-понятийной репрезентации, которая доминировала на ранних этапах развития научного знания. Поэтому наука все активнее смещается в сторону *формального математического* (например, физика и космология) или *условно метафорического* (например, психология) описания реальности;

– укрепление *идеи холизма* – доминирования целостности над составными элементами системы. Концепция *эмерджентных свойств* – новых и несводимых к свойствам составных частей системы – в синергетике предстает как развитие идеи холизма.

Рассмотрим немного подробнее, как изменилось понимание устройства природы в теориях, повлиявших на становление постклассической научной картины мира.

С точки зрения неклассической и постклассической физики в структуре природного мира принято выделять три основных масштабных уровня организации материи – микромир, макромир и мегамир.

1. *Микромир* – это уровень природы, на котором находятся микрочастицы и физический вакуум. К таким мельчайшим частицам относятся: возникающие из вакуума виртуальные микрочастицы, элементарные частицы (кварки, электроны, глюоны и др.), субэлементарные частицы (протоны, нейтроны и др.) и атомы. Самый глубинный уровень микромира образует вакуум. В современной науке он воспринимается уже не просто в качестве пустого пространства, но особого континуального состояния материи, порождающего различные физические процессы и структуры. Микромир недоступен человеку без специ-

альных приборов, которые были разработаны исследователями в процессе его изучения.

2. *Макромир* – это сфера физических объектов непосредственного человеческого опыта, т. е. объектов, со многими из которых человек сталкивается в процессе своей жизнедеятельности. К макромиру относятся молекулы, макротела (растения, животные, камни, реки, горы и др.), планета Земля и околопланетное космическое пространство. Природу в сфере макромира изучает множество естественных наук – от физики и химии до биологии и геологии.

3. *Мегамир* – это природное пространство космических масштабов. Современная наука доказала, что огромная по земным меркам *Солнечная система* в мегамире представляет собой лишь маленькую космическую частицу, от которой и начинается отсчет структурных уровней организации материи в безграничной Вселенной. Изучением мегамира сейчас занимается комплекс астрономических наук: космология, космогония, астрофизика, астрохимия и др. По современным представлениям, основными структурными уровнями космического мегамира являются звезды и связанные с ними планетные системы, звездные скопления, галактики, скопления галактик, галактические глобулы или суперскопления галактик, метагалактика, Вселенная в целом.

Постклассическая наука предполагает, что состояние макромира и мегамира во многом определяется законами микромира. Вот почему в течение XX в. основные усилия физиков были сконцентрированы на изучении микромира. Объекты и закономерности макромира исследовала классическая физика XVII–XIX вв. Ее основными достижениями явились такие теории, как классическая механика, теплофизика, оптика, гидродинамика и теория электромагнетизма. Физика микромира XX в.

уже базировалась на совершенно других теоретических концепциях: теории относительности, квантовой механике, различных теоретических моделях объединения физических взаимодействий (теории Калуцы – Клейна, теории супергравитации, теории суперструн, теории электрослабого взаимодействия и др.).

Как же понимает *материю* современная наука? Еще в глубокой древности философы поняли, что весь мир из чего-то состоит. Иными словами, мироздание имеет некие первоначала или структурные элементы, которые остаются неизменными после разрушения конкретных природных вещей. Эти элементы стали называть *субстанцией* – сущностью, первоначалом или тем, что лежит в основе всех вещей. В древних и средневековых натурфилософских традициях выдвигались альтернативные концепции количественного и качественного понимания субстанции (вода, земля, огонь, числа, идеи, атомы, Бог, дух и материя).

Научное естествознание постепенно пришло к убеждению, что такой субстанцией является *материя* – то есть некоторый вещественный или физический материал, из которого построены все микро-, макро- и мегатела. В постклассической философии и науке выделяют четыре основные формы материи: *вещество, поле, пространство* и *время*. Если пространство и время рассматривать как единый пространственно-временной континуум, то основных форм материи становится всего три.

Долгое время естествоиспытатели изучали только одну единственную форму материи – *вещество*. Для классической физики XVII–XVIII вв. понятия «материя» и «вещество» были тождественными. Ситуация начала изменяться в XIX в. По мере изучения электричества и магнетизма физики стали понимать, что помимо вещества существует и другая форма материи. Она получила название – *поле* (*полевая материя*). Выше уже отмечалось, что это понятие ввел английский физик Майкл Фарадей

для обозначения электромагнитной формы материи – в то время единственного полевого состояния материи, известного науке.

После создания в начале XX в. теории относительности к двум формам материи добавились еще две – *пространство* и *время*. Под влиянием достижений Альберта Эйнштейна они стали восприниматься не просто в качестве физической арены природных событий, но как особые состояния или формы материи, которые имеют тесную взаимосвязь с другими известными физическими формами материи.

Было установлено, что физическое вещество существует на всех структурных уровнях природы. Атомы, молекулы, литосфера и биосфера Земли, планеты и звезды, кометы и галактики состоят из вещества. Полевая форма материи тоже проявляется на различных уровнях природы. Постклассическая наука признает четыре основных вида физических полей: *поле гравитации* (сила тяготения), *электромагнитное поле, слабое ядерное поле* и *сильное ядерное поле*. Масштабы действия ядерных полей ограничиваются микромиром. Электромагнитное поле и сила гравитации действуют как в макромире, так и в космическом мегамире.

Пространство в современной философии и науке воспринимается как физическая способность материальных тел занимать определенное местоположение относительно друг друга. В таком случае *время* рассматривается как последовательность, ритм или темп развития материальных процессов в природе. Пространство и время охватывают и пронизывают все уровни космического мироздания. Однако физики предполагают, что пространственно-временной континуум микромира и некоторых участков мегамира может иметь совершенно другие свойства по сравнению с состоянием пространства и времени в привычном для нас макромире.

Чем же отличается вещественная форма материи от полевой формы? Во-первых, вещество имеет *дискретное строение*, т. е. состоит из определенных устойчивых микрочастиц. Переносчиками полей (т. е. определенных физических сил) тоже являются особые частицы (кванты), но по своей структуре физические поля имеют *континуальную природу*. Во-вторых, частицы вещества имеют *массу покоя* – например, протоны или нейтроны. А вот частицы-переносчики полей *массы покоя не имеют*. Например, фотоны (кванты электромагнитного поля) постоянно движутся со скоростью света.

Согласно постклассической научной парадигме, с помощью физических полей, представляющих собой основные силы природы, происходит взаимодействие вещества. Микрочастицы соединяются между собой в устойчивые объекты и образуют различные макротела и огромный космический мегамир. Большое влияние некоторые поля (поле гравитации) оказывают и на пространственно-временной континуум. Теория относительности, в частности, обосновала, что сильная гравитация существенно искривляет евклидово пространство, и оно приобретает совершенно другие геометрические свойства.

В понимании структуры микромира постклассическая научная картина мира опирается на так называемую *Стандартную модель элементарных частиц*, которая теоретически обобщает представления физики конца XX – начала XXI вв. о квантовых микрочастицах и следует парадигме дискретного понимания материи[1]. Иными словами, в рамках этой модели ученые пытаются теоретически моделировать законченную картину элементарных частиц, из которых построены все материальные объекты

[1] Емельянов В. М. Стандартная модель и ее расширения. М., 2007.

Вселенной. В концептуальном смысле данная теоретическая парадигма восходит к атомизму Демокрита.

Противоположную позицию занимают сторонники парадигмы континуального понимания материи, которая получила определенное оформление в М-теории. Здесь предполагается, что на сверхглубинных (квантовых) уровнях реальности единой физической основой всех микрочастиц выступает сложным образом скрученное, структурированное, вибрирующее *пространство* (пространственно-временной континуум) или *квантовый вакуум*.

Стандартная модель описывает не только микрочастицы, но и три фундаментальных взаимодействия, в которых они участвуют: электромагнитное, слабое ядерное и сильное ядерное. Современная детальная классификация микрочастиц построена на основе выделения сильных и слабых ядерных взаимодействий. Частицы, способные участвовать в сильных ядерных взаимодействиях, называются *адронами*. Частицы, принимающие участие преимущественно в слабом ядерном взаимодействии и не участвующие в сильном, называются *лептонами*. Кроме тех и других отдельно выделяют *частицы-переносчики взаимодействий.*

В настоящее время принято полагать, что *лептоны,* по всей видимости, не имеют какой-либо внутренней структуры, поэтому их можно отнести к разряду истинно элементарных частиц. Все они имеют спин, равный ½. Часть из них имеет электрический заряд, равный единице. К группе лептонов относятся:

– *электрон* – стабильная квантовая частица с малой массой и отрицательным зарядом;

– *мюон* – нестабильная субатомная частица, похожая на электрон, но превосходящая его по массе более чем в 200 раз;

– *тау-лептон* – похожая на электрон и мюон микрочастица, которая отличается от них очень высокой массой, составляющей 3 536 масс электрона;

– *нейтрино* – одна из наиболее распространенных частиц в космосе, обладающая фантастической проникающей способностью; не имеет электрического заряда и массы покоя (хотя теоретически незначительная масса покоя не исключается). В настоящее время различают три вида нейтрино – электронное нейтрино, мюонное нейтрино и тау-нейтрино.

Электрически нейтральные лептоны принимают участие только в слабом ядерном взаимодействии. Заряженные лептоны участвуют в слабом ядерном и электромагнитном взаимодействиях. Таким образом, мы получаем 6 основных видов лептонов. Каждый из них имеет свою античастицу. Следовательно, общее количество лептонов равно 12.

Количество *адронов* намного превышает число лептонов. К концу XX в. их было открыто несколько сотен. Почти все они оказались очень нестабильными частицами. В ядерной физике такие нестабильные частицы называют *резонансами*. Самые известные и стабильные адроны – это протон и нейтрон. Следовательно, адроны могут быть как электрически заряженными, так и нейтральными.

Все адроны делят на две большие группы: тяжелые адроны, называемые *барионами*, и более легкие адроны, называемые *мезонами*. К барионам относятся *протон, нейтрон, гипероны* и *барионные резонансы*. К мезонам относятся *мюоны, бозонные резонансы* и некоторые другие частицы.

Согласно представлениям современной ядерной физики, все адроны являются составными частицами. Из чего следует, что они не могут быть названы элементарными. Адроны состоят из *кварков*, которые существуют в 6 основных разновидно-

стях. Кварки имеют дробный электрический заряд (−⅓ или +⅔) и спин, равный ½. Кварки подобно лептонам считаются элементарными частицами. Общее их количество составляет 36. Таким образом, вместе с 12 лептонами они представляют 48 элементарных частиц современной физики, однако это число может быть увеличено за счет *частиц-переносчиков взаимодействий*, которые по своим свойствам тоже претендуют на статус элементарных.

Таким образом, мы видим, что постклассическая физика конца XX в. значительно сократила перечень частиц, именуемых элементарными. Однако их общее количество остается все же слишком велико, и это обстоятельство вдохновляет исследователей на поиски новых фундаментальных материальных элементов мироздания. Кроме того, Стандартная модель имеет и другие недостатки. Несмотря на то, что она описывает практически все известные эксперименты с микрочастицами, она не включает в себя описание так называемой *темной материи*, существование которой обосновывается астрофизическими исследованиями. Другой проблемой Стандартной модели считается отсутствие ее внутренней самосогласованности[1].

Наиболее глубинный уровень материи, на который проникла исследовательская мысль современной науки, называется *физическим вакуумом* (лат. *vacuus* – пустой, пустота). Долгое время ученые примерно так и думали: космический вакуум – это совершенно пустое пространство, в котором ничего не существует. Такое понимание восходит к натурфилософской теории

[1] В частности, естественная масса бозона Хиггса, возникающая в Стандартной модели из-за обмена виртуальными частицами, на много порядков превышает массу, необходимую для объяснения наблюдаемых явлений (М. В. Данилов).

Демокрита, который полагал, что мир состоит из неделимых частиц (атомов) и пустоты. Аристотель утверждал, что в мире нет никакой пустоты, везде что-то должно быть. Позже это «что-то» назвали *эфиром*, понимая под этим термином некоторую материальную среду, существующую в природе повсеместно.

К подобной точке зрения, в конечном счете, пришла и физика XX столетия. Но вместо эфира после создания теории относительности стало использоваться понятие *пространства* (*пространственно-временного континуума*). А некоторое время спустя в научный оборот прочно вошло понятие *вакуума* в качестве универсальной пространственной среды. Причем вакуум стал восприниматься не как пустота или ничто, а как *особое состояние материи* с нулевой актуальной энергией, но огромными потенциальными возможностями.

Оказалось, что вакуум может порождать пары противоположных по своим свойствам микрочастиц: частицу и соответствующую ей античастицу. Существование *античастицы электрона* («вакуумной дырки») теоретически предсказал английский физик Поль Дирак еще в первой половине XX в. Это предположение было экспериментально подтверждено в 1932 г. американским исследователем Карлом Андерсоном при фотографировании треков космических частиц. Новая частица, по всем своим свойствам противоположная электрону, получила название *позитрона*.

При сближении частица и античастица *аннигилируют* (лат. *annihilatio* – уничтожение, исчезновение). В результате реакции аннигиляции электрона и позитрона образуются два гамма-кванта (два фотона высоких энергий). Позже способность вакуума порождать пары частица-античастица была обоснована в экспериментах на ускорителях (синхрофазотронах и коллайде-

рах) – сложных экспериментальных физических устройствах, применяющихся для изучения структуры микромира.

На этом сюрпризы вакуума не закончились. Физика установила, что в нем могут существовать *поля с нулевой энергией* без существования реальных физических частиц. Например, электромагнитное поле без фотонов. Для объяснения таких феноменов было введено понятие *виртуальной частицы* – микрочастицы теоретически возможной, но реально не обнаруживаемой никакими физическими средствами из-за крайне малого срока жизни. Если их нельзя обнаружить, что же тогда заставляет физиков говорить об их существовании? Общее воздействие виртуальных частиц, т. е. вакуумного виртуального фона на реальные микрочастицы. Этот физический эффект уже подтверждается экспериментально.

Отмеченные исследования имели огромное значение для всей науки и несли в себе глубокий мировоззренческий смысл. Во-первых, физика установила, что вакуум является *особой материальной реальностью*, способной создавать и уничтожать физические объекты. Во-вторых, была открыта *антиматерия*, что кардинально поменяло представления ученых о мироздании и ставило перед ними целый ряд новых непростых вопросов.

В настоящее время исследования вакуума активно продолжаются. Например, одну из непризнанных теорий физического вакуума на исходе XX в. разработал российский физик Геннадий Шипов. В ней принцип относительности был распространен на все известные физические поля. Микрочастицы трактовались как предельный случай полевых образований, а искривленный и закрученный пространственно-временной континуум рассматривался как виртуальное вакуумное возбуждение. Таким образом, теория Шипова, несмотря на множество критических возраже-

ний со стороны оппонентов, внесла определенный вклад в развитие одной из самых фундаментальных идей физики XX в. о геометрической (пространственной) природе микрочастиц и всего физического мира. Сторонником этой идеи в свое время был, в частности, Альберт Эйнштейн.

В современной научной интерпретации концептуальная суть этой идеи состоит в следующем представлении: в основе физического мироздания находятся не какие-либо неделимые дискретные частицы, а сложным образом *структурированное континуальное пространство.* Оно может восприниматься как пустая *пространственная материальная среда* или даже как *вакуумное ничто*. По этому идейному руслу развивается одно из самых перспективных направлений современной физики – *М-теория*, ранние версии которой (в конце XX в.) были известны как физические *теории суперструн*.

Теория струн начинает свое развитие в 1968 г. в Женеве (Европейская организация ядерных исследований) с работ двух молодых физиков – Габриэле Венециано и Махико Сузуки. Именно они случайным образом установили, что малоизвестная математическая формула (бета-функция) Леонарда Эйлера странным образом подходит для описания квантовых микрочастиц. Позже Йоитиро Намбу и Тэцуо Гото определили важнейшую характеристику, на которой была основана теоретическая модель Венециано. Ей оказался физический объект типа *вибрирующей струны*. При таком подходе квантовые микрочастицы воспринимались не как традиционно принятые в физике *точечные объекты*, а как вибрации протяженных структур (струн) пространства крайне малой длины[1].

[1] Каку М. Введение в теорию суперструн. М., 1999.

Таким образом, концептуальную основу многочисленных разновидностей *теории струн* составляет гипотеза о том, что все элементарные частицы и их фундаментальные взаимодействия возникают в результате колебаний и взаимодействий микроскопических *квантовых струн* физического пространства на масштабах порядка планковской длины (10^{-35} м)[1].

Очевидно, что теория струн вовсе не предполагает поиск конечного набора традиционно понимаемых элементарных частиц, из которых построена вся физическая материя. Все микрочастицы в ней предстают не более чем вибрациями различной частоты и энергии, которые совершают действительно элементарные объекты – то есть квантовые микроструны пространства. В таком случае вся Вселенная в этой теории метафорически выглядит не как сложный *Дом из кирпичей* (элементарных частиц), но как величественная природная *Симфония* – квантовая музыка микрострун космического пространства.

Более развитой и совершенной версией группы теорий физических струн является так называемая *М-теория*. В середине 90-х гг. XX в. американский физик-теоретик Эдвард Виттен, а также некоторые другие физики неожиданно установили, что всевозможные версии струнной теории представляют собой различные предельные случаи не разработанной пока 11-мерной М-теории. Это открытие в современной физике стали воспринимать как вторую суперструнную научную революцию. М-теория, в частности, отличалась от старых версий струнной теории тем, что вводила новое понятие – «брана», которое являлось более общим относительно понятия «струна».

Бра́на (*многомерная мембрана*) – это гипотетический многомерный физический объект, имеющий размерность меньше,

[1] Грин М., Шварц Дж., Виттен Э. Теория суперструн : В 2 т. М., 1990.

чем размерность пространства, в котором он находится. Так, при таком теоретическом подходе точечные частицы называются *0-бранами*, так как они не имеют пространственного измерения и бесконечно малы. Линейно протяженный объект типа пространственной струны – это *1-брана*, так как его размерность равна единице. Плоская поверхность стены – это *2-брана*, так как размерность плоскости составляет две единицы. Физическое пространство нашей Вселенной может представлять собой *3-брану*, так как в ней существует три пространственных измерения.

Таким образом, в М-теории все многообразие квантовых частиц и объектов Вселенной представляется как сложная картина различных пространственных структур – многомерных мембран. В таком случае в описываемой парадигме фундаментальной основой физической материи предстают уже не микрочастицы, но *вибрирующая пространственная среда* (вакуум), структурированная сложным образом. Этот вывод имеет фундаментальное мировоззренческое значение для всей новой научной картины мира, однако, на наш взгляд, он не получил еще должного философского осмысления и остается пока лишь в сфере физических исследований.

Некоторые физики полагают возможным рассматривать всю нашу Вселенную в виде мегамембраны, которая парит в пространстве более масштабной Супервселенной. Тогда известная нам физическая Вселенная представляет собой космическую структуру (3-брану), погруженную в пространство, имеющее скрытые для нас дополнительные измерения[1]. Причем в данном случае речь уже идет не о компактифицированных

[1] Рэндалл Л. Закрученные пассажи: Проникая в тайны скрытых размерностей пространства / Пер. с англ. – М., 2011.

(свернутых на квантовом уровне) дополнительных измерениях пространства, а об измерениях, проявляющихся в космических масштабах. Эта гипотеза, уже получившая некоторые теоретические обоснования, произвела в физическом сообществе начала XXI в. эффект разорвавшейся бомбы.

Таким образом, постклассическая физика конца XX – начала XXI столетий неожиданно и парадоксально начала обосновывать древнюю философскую концепцию об иллюзорности (относительности) материального бытия, возникающего из трансцендентного ничто или абсолютного пространства. При этом некоторые современные теоретики полагают, что вакуум (пространство) порождает не только объективный материальный космос, но и недоступный современной науке потенциальный мир виртуальных объектов – скрытую материальную Вселенную, которая может быть не менее реальна и не более относительна, чем изученная физическая материя.

Не случайно среди проблем научного дискурса остро обозначилась проблема существования так называемой *темной материи* и *темной энергии*, величина которых, по некоторым оценкам, намного превышает объемы известной физической материи и квантовой энергии в наблюдаемой Вселенной.

ТЕМА 5

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Содержание учебного материала:

5.1. Теория научных парадигм.
5.2. Концепция перманентной научной революции.
5.3. Методология научно-исследовательских программ.
5.4. Теоретическая модель пролиферации научных теорий.
5.5 Концепция личностного знания.

Научное знание никогда не представляло собой застывшую массу фактов и теорий, неизменных в течение столетий. В отличие от догматического религиозного знания, наука постоянно изменялась, развивалась и совершенствовалась в своих методах, теоретических концепциях и познавательных достижениях. Первоначально это обстоятельство мало привлекало внимание исследователей, основные усилия которых были сконцентрированы на непосредственных результатах изучения природного и социального миров. Однако по мере накопления научного знания наука начинает изучать и саму себя, т. е. в поле зрения философов и ученых попадают общие методологические принципы и закономерности развития научного знания.

Как было отмечено выше, проблема научного метода познания начала активно разрабатываться еще в XVII в. На это повлияли некоторые достижения мыслителей эпохи Возрождения. В частности, Леонардо да Винчи одним из первых начал обосновывать значение научного опыта в изучении природы. Позже развернулась дискуссия последователей эмпиризма

(Бэкон) и рационализма (Декарт) о сущности наиболее эффективного метода научного познания. В Новое время подвергаются активной критике религиозный догматизм и метафизическая философия, которые начинают рассматриваться как оппоненты научного знания. Тем не менее, широкое осмысление проблем развития научного знания, закономерностей роста и изменения науки разворачивается намного позже.

Здесь можно отметить два основных направления: *эволюционную эпистемологию* и *постпозитивизм*. Эволюционная эпистемология преимущественно концентрируется на изучении генезиса, важнейших этапов и механизмов развития человеческого познания. Главной целью этого направления исследований явилось построение общей теории развития науки. Яркими сторонниками эволюционной эпистемологии были швейцарский психолог и философ Жан Пиаже (генетическая эпистемология) и британский философ Стивен Тулмин.

Наиболее значительные теоретические модели развития научного знания были разработаны в XX столетии последователями позитивистского направления философии Т. Куном, И. Лакатосом и К. Поппером. Интересные идеи, связанные с пониманием природы научного знания, также были сформулированы идеологом эпистемологического анархизма Полом Фейерабендом и критиком позитивизма Майклом Полани.

5.1. Теория научных парадигм

Одной из самых влиятельных моделей развития научного знания считается *теория научных парадигм* американского философа Томаса Куна (1922–1996). Кун окончил Гарвардский университет и специализировался на теоретической физике, однако постепенно его научные интересы сместились в сферу

изучения истории научного знания. Его самой известной и широко цитируемой работой является небольшая монография «Структура научных революций»[1] (1962). В этой книге, впервые опубликованной в Чикагском университете, он выдвигает тезис о том, что наука вопреки очевидности развивается вовсе не плавно и постепенно, но в результате регулярно возникающих системных кризисов – революционных трансформаций своих фундаментальных положений (парадигм).

Понятие *парадигма* (греч. *paradeigma* – пример, образец) у Куна означает образец или модель постановки и решения научных проблем. Иными словами, парадигма – это некоторый фундаментальный *теоретический шаблон*, по которому исследователи в конкретный исторический период изучают природу. Основу парадигмы, писал Кун, составляют признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают модель поставки проблем и их решений научному сообществу. В современном научном понимании парадигмой называют совокупность фундаментальных научных установок, представлений и понятий, принимаемую научным сообществом и объединяющую большинство его членов.

Парадигму не следует воспринимать в качестве конкретной научной теории, так как она не столько объясняет какие-либо явления природы, сколько формирует идейно-методологические условия построения различных теорий и гипотез. Поэтому теоретические парадигмы представляют собой нечто вроде *мировоззренческого фундамента* научного знания определенной эпохи. Исследователи принимают этот фундамент и строят на

[1] Кун Т. Структура научных революций. М., 2009.

нем свои теории и гипотезы до тех пор, пока он способствует росту научного знания.

Историческую динамику научного знания Томас Кун рассматривает как процесс кардинальной трансформации научных парадигм в результате научных революций. Два базовых понятия, которые он применяет для описания этого процесса, – это «нормальная наука» и «смена (сдвиг) парадигм». «*Нормальная наука*» – это период развития научного знания в рамках устоявшейся научной парадигмы. Он характеризуется относительно спокойным накоплением и осмыслением научного знания, т. е. достаточно рутинной работой многочисленных научных коллективов. Теоретические положения научной парадигмы в этот период не сталкиваются с непреодолимыми аномалиями и позволяют довольно успешно формулировать определенные закономерности, создавать теории и подтверждать их на практике.

Тем не менее, период «нормальной науки» не может длиться вечно. Рано или поздно новые научные достижения, нерешенные проблемы, теоретические и эмпирические аномалии порождают кризис устоявшихся фундаментальных положений и крушение «нормальной науки», т. е. приводят к *научной революции.*

В результате научной революции происходит смена старой парадигмы на новую, которая постепенно закрепляется в научном сообществе и направляет логику развития научного знания вплоть до очередного непреодолимого кризиса. Например, классическая механика Исаака Ньютона в качестве общенаучной *механистической парадигмы* господствовала более двухсот лет до научной революции начала XX в. В конечном счете она уступила место новой *неклассической научной парадигме*, основанной на идеях теории относительности и квантовой механики.

Таким образом, мы видим, что в теоретической модели Куна движущей силой развития науки является само научное со-

общество (исследователи), а не какие-либо внешние силы или внутренние принципы познавательного процесса. Рост научного знания у него воспринимается преимущественно как качественный процесс (*сдвиг парадигм*) и лишь отчасти как простое количественное нарастание новых научных достижений.

Теоретическая модель Куна была признана далеко не всеми исследователями. Одно из его базовых понятий («нормальная наука») породило волну серьезной критики[1]. Некоторые авторы полагали, что никакой «нормальной науки» на самом деле не существует (Дж. Уоткинс). Другие авторы отмечали, что между «нормальной наукой» и «научной революцией» вовсе не наблюдается такой принципиальной разницы, которую подчеркивает Кун (К. Поппер).

Например, в теоретическом осмыслении материи, как подметил Поппер, уже с античных времен сосуществуют и конкурируют целых три «парадигмы»: концепция непрерывности, теории атомизма и теории, в которых пытаются объединить непрерывность и дискретность. Иными словами, схема Куна здесь не срабатывает и никакого явного «сдвига парадигм», т. е. научной революции, не происходит. Таким образом, Поппер ставит под сомнение тезис Куна о том, что в стадии «нормальной науки» доминирует лишь одна парадигма.

Еще одна линия критики концепции Куна не исключала фазы «нормальной науки», но подчеркивала ее несущественность. Сторонники этой точки зрения полагали, что научные революции различного масштаба на самом деле происходят в науке довольно часто (С. Тулмин), причем они вовсе не являются кар-

---

[1] Микулинский С. Р., Маркова Л. А. Чем интересна книга Т. Куна «Структура научных революций». Послесловие к русскому изданию книги // Кун Т. Структура научных революций. С. 274–292.

динальными нарушениями «нормального процесса» развития научного знания в русле одной парадигмы. Иными словами, Стивен Тулмин сближает и как бы совмещает фазы нормального и революционного развития науки.

Опровергая революционную модель Куна, Тулмин выдвигает *эволюционную модель развития науки*, которая чем-то напоминала теорию биологической эволюции Дарвина. Ее базовые тезисы были таковы: развитие науки – это процесс возникновения нового и постоянного отбора. В таком случае инновации способствуют появлению множества вариантов научных теорий, а познавательный отбор дает сохранение наиболее успешных из них.

Более радикально эту точку зрения в свое время теоретически оформит британский философ Карл Поппер, полагавший, что процесс фундаментальной трансформации научного знания (научная революция) происходит непрерывно.

5.2. Концепция перманентной научной революции

Альтернативную теоретическую концепцию развития научного знания, разработанную известным австрийским и британским[1] философом-позитивистом Карлом Поппером (1902–1994), в научной литературе обычно называют *теорией перманентной научной революции*. К числу основных работ Поппера можно отнести следующие: «Логика исследования» (нем. *Logik der Forschung*)[2] (1935), «Открытое общество и его враги» (1945), «Ни-

[1] Карл Поппер родился в Австро-Венгрии (Вена). После Второй мировой войны жил и работал в Великобритании.

[2] В русском переводе эта работа вышла под названием «Логика и рост научного знания».

щета историцизма» (1957), «Объективное знание: эволюционный подход» (1972).

Томас Кун, Имре Лакатос, а также многие другие историки и теоретики научного знания признавали важную роль резких идейных переворотов, т. е. революций, в процессе развития науки. Но они рассматривали революции как короткие переходные этапы от одной научной парадигмы или исследовательской программы к другой. В отличие от них у Поппера научная революция понимается как постоянный процесс, сопутствующий росту научного знания.

Теоретическую концепцию Поппера часто обозначают как *критический рационализм*. У него присутствует явное сомнение в гносеологической силе эмпиризма: нет и не может быть, полагал британский философ, никакого логического перехода от конкретных разрозненных фактов к стройной научной теории в силу того, что *факты внелогичны*[1]. Иными словами, любая теория формируется в результате рационального мышления, а не порождается автоматически под влиянием некоторых фактов. В таком случае всегда возможны альтернативные научные теории. Как же можно определить, какая из них является достоверной и перспективной, а какая является недостоверной, бесперспективной и в конечном счете ложной? Поппер предлагает рассматривать только такие научные теории, которые возможно опровергнуть.

Этот подход получил название *принципа фальсификации*. Согласно этому принципу, научная теория должна соответствовать двум основным требованиям:

---

[1] Поппер К. Логика и рост научного знания: Избранные работы. М., 1983.

– быть логически непротиворечивой (но это еще не делает ее истинной на фоне других теорий);

– не исключать некоторые факты, которые принципиально способны ее опровергнуть.

Мы видим, что здесь критический рационалист Поппер парадоксальным образом обращается к эмпиризму, т. е. фактам, и может возникнуть ощущение его непоследовательности. Однако необходимо заметить, что в данном случае речь идет вовсе не о верификации, а о фальсификации научной теории некоторыми фактами. Вместо проверки на истинность через обоснование он провозглашает проверку теории через опровержение.

Что же смущает Поппера в традиционно понимаемом научном эмпиризме? Во-первых, он не видит особой ценности в обоснованном неопозитивистами *принципе верификации* научного знания. Следуя этому принципу, можно многое верифицировать, вплоть до догматов религиозного знания. Во-вторых, он справедливо замечает, что связанная с эмпиризмом индуктивная логика далеко не всегда является безупречной и достоверной. Ведь индуктивное обобщение частных фактов или высказываний при переходе к общим положениям или высказываниям может отклоняться от истины. Эту проблему мы уже упоминали ранее, когда рассматривали полную (обобщение всех фактов одного порядка) и частичную (обобщение отдельных фактов) индукции.

На практике это означает, что любая научная теория рано или поздно должна утерять свою эвристическую силу и столкнуться с неразрешимыми познавательными проблемами. Потребность в преодолении таких проблем как раз и порождает появление и развитие новых теорий. Таким образом, постоянное крушение одних и появление других научных теорий и составляет основу перманентного процесса роста научного знания.

5.3. Методология научно-исследовательских программ

Другая известная модель развития научного знания была предложена известным английским философом венгерского происхождения Имре Лакатосом (1922–1974), которого принято считать учеником Карла Поппера. После Второй мировой войны он эмигрировал из Венгрии в Британию, где преподавал в Кембриджском университете и Лондонской школе экономики и политических наук.

Концепцию Лакатоса называют *методологией научно-исследовательских программ*. Несмотря на то, что он был сторонником и последователем Поппера, по своим базовым положениям его концепция во многом похожа на рассмотренную выше теорию Томаса Куна, за исключением объяснения смены одной парадигмы или программы на другую.

Лакатос продолжает следовать базовой установке Поппера на укрепление рационализма или «рациональности». В его философии науки эта мировоззренческая установка приобретает фундаментальное значение, и именно за иррационализм он критикует концепцию Куна. Ему казалось, что процесс сдвига парадигм приобретает у Куна иррациональный или даже мистический оттенок. Такого рациональная философия науки принимать не должна. Насколько справедлива подобная критика – вопрос открытый, хотя бы потому, что роль иррациональной интуиции в научном знании всегда была весьма велика. Более того, Кун отнюдь не был склонен мистифицировать процесс смены научных парадигм.

Томас Кун полагал, что в период кризиса науки всегда возникают несколько альтернативных путей дальнейшего развития научного знания. Выбор одного из них происходит в некотором

смысле *иррационально*, т. е. не столько под действием строгой логики и сухих фактов, сколько в результате своего рода неуловимого научного озарения. Не случайно Кун проводил параллели между сменой научных парадигм и обретением новой религиозной веры. Новая парадигма у него в каком-то смысле предстает в качестве передового научного убеждения или даже веры в определенные принципы мироустройства. Лакатос же полагал, что новая *научно-исследовательская программа* должна являться не столько актом веры или озарения, сколько результатом осмысленного *рационального выбора*, основанного на достоверных фактах и строгой научной логике.

Итак, у Куна историческая линия развития науки представляет собой смену *научных парадигм*, у Лакатоса – смену *научно-исследовательских программ*. Под программой он понимает, во-первых, некоторую совокупность развивающихся теорий; во-вторых, совокупность общепринятых методологических принципов или правил. Каждая из таких научно-исследовательских программ, несмотря на все идейные различия, имеет сходную внутреннюю структуру. Она состоит из *жесткого ядра* и «оболочек» *негативной эвристики* и *позитивной эвристики*.

Жесткое ядро представляет собой исходные фундаментальные положения научно-исследовательской программы. *Негативная эвристика* – это как бы защитная теоретическая оболочка программы, которая через различные гипотезы позволяет преодолевать противоречия и объяснять аномальные факты, не вписывающиеся в данную программу. Например, в дарвинизме роль такой защитной оболочки играет *механизм случайностей*. Теория биологической эволюции не может дать ответ на вопрос, каким образом у антропоидной обезьяны появилось сознание. Поэтому, сохраняя свои базовые положения, теория

списывает это явление на волю случайной изменчивости, которая закрепляется через механизм наследования полезных признаков.

Позитивная эвристика – это определенные правила, которые позволяют изменять и развивать исследовательскую программу в зависимости от новых фактов и теоретических затруднений. Например, концепция антропогенеза, построенная на теории биологической эволюции, первоначально опиралась исключительно на биологические факторы и не рассматривала никакие другие. Несколько позже, она стала принимать во внимание социально-культурные факторы антропогенеза. Это позволило усовершенствовать теорию без изменения ее фундаментального ядра.

На определенном этапе *позитивная эвристика* теряет свою силу и оказывается неспособной к внутреннему совершенствованию теории, а *негативная эвристика* исчерпывает свои защитные возможности и уже не может устранять противоречия и противодействовать нарастающим критическим замечаниям. В итоге *научно-исследовательская программа* теряет свое научное значение и вытесняется другой – конкурирующей программой.

Этот кардинальный процесс смены программ у Лакатоса рассматривается как *научная революция*. Что же является надежным критерием успешности научной программы? Прежде всего ее способностью теоретически опережать рост эмпирического материала, предсказывать новые научные факты и объяснять их. Программа, которая это делает более успешно, побеждает в идейной конкуренции и закрепляется до очередной научной революции.

5.4. Теоретическая модель пролиферации научных теорий

Альтернативная модель развития научного знания во второй половине XX в. была разработана американским философом австрийского происхождения Полом (Паулем) Фейерабендом (1924–1994). После отъезда из Европы он более тридцати лет прожил в США, где занимался преподавательской и научной деятельностью в Калифорнийском университете (Беркли). Его теоретические взгляды на развитие научного знания обозначают как *концепцию эпистемологического анархизма* или *модель пролиферации научных теорий.*

В своих основных работах – «Против метода» (1975) и «Наука в свободном обществе» (1978) – он выступил с тезисом о том, что для роста научного знания требуется подлинная научная свобода, освобождение от всяких авторитетов и утвердившихся ранее теорий, преодоление различных методологических и теоретических шаблонов. Предельная свобода от всяких институтов власти в политике (т. е. анархизм), размышлял Фейерабенд, на деле мало способствует развитию общества и приносит скорее негативные, чем позитивные последствия. Однако в науке складывается совершенно иная ситуация. Там крайние формы свободы мысли (*эпистемологический анархизм*) позволяют преодолевать познавательную инерцию и тупиковые линии продвижения тех или иных исследований.

Фейерабенд справедливо обращает внимание на то, что траектория развития науки весьма сложна и не укладывается в простую линейную схему движения мысли от заблуждения к абсолютной истине. Всякое новое знание, как правило, входило в науку через острые противоречия и кардинальное переосмысление старых представлений. Оно ломало устоявшиеся

схемы миропонимания, трансформировало методологические традиции и порождало совершенно другие научные понятия, теории и модели описания реальности. История научного знания свидетельствует, что все крупные концепции – от геоцентризма Коперника и механики Ньютона до квантовой механики Гейзенберга – Шрёдингера и теории относительности Эйнштейна – утверждались в академическом сообществе не столько благодаря, сколько вопреки признанным воззрениям на устройство природного мира.

Главная проблема, полагал Фейерабенд, состоит в том, что невозможно определить такие методологические принципы, которые бы с высокой долей вероятности на этапе трансформации научного знания отделяли бы истинные научные теории от ложных теорий. Не случайно Томас Кун в таких случаях подчеркивал значение иррационального озарения. Вот почему научное сознание должно не сокращать, а увеличивать количество конкурирующих или альтернативных теорий (гипотез) или размножать эти теории. Такая точка зрения получила в академическом сообществе наименование *принципа пролиферации научных теорий*[1].

Необходимо отметить, что в реальном процессе развития научного знания фундаментальный прорыв совершается не по основному фарватеру доминирующей на текущем этапе теории, а по малозначительному боковому руслу или вовсе по другому, совершенно неожиданному направлению, которое прежде считалось ошибочным или не принималось во внимание академическим сообществом.

---

[1] Понятие «пролиферация» было заимствовано П. Фейерабендом из медицинской науки. Там оно в широком смысле означает разрастание или размножение живых тканей организма.

Например, гелиоцентрические представления о мироздании были известны еще в глубокой древности, но долгое время они воспринимались в качестве странных, совершенно ошибочных убеждений, которые противоречили как религиозным догматам, так и астрономической теории Аристотеля – Птолемея. Однако в XVI в., после работ Николая Коперника и Джордано Бруно, выяснилось, что старая магистральная траектория развития учения о мироздании (геоцентризм) оказалась далекой от реальной действительности.

В качестве другого показательного примера отмеченной выше закономерности можно привести развитие космологических представлений о Вселенной в XX в. Как известно, до начала XX столетия не только в религии, но и в науке господствовали убеждения в *стационарности Вселенной*. Даже после появления теории относительности ее автором – Альбертом Эйнштейном – не рассматривались варианты существования Вселенной, предполагающие ее космологическую (пространственно-временную) нестационарность.

Иными словами, немецкий физик рассматривал только такие решения уравнений теории относительности, в которых Вселенная была неизменна. Однако в 20-е гг. XX в. русским физиком Александром Фридманом были получены альтернативные варианты решения уравнений теории относительности, согласно которым Вселенная могла претерпевать определенные изменения (расширение или сжатие). Позже выяснилось, что, несмотря на первоначальные активные возражения Эйнштейна и его классические решения собственных уравнений, Фридман оказался прав. Дальнейшее развитие научной космологии продолжилось уже совершенно по-другому – альтернативному руслу, о котором авторитетный автор теории относительности первоначально даже и не предполагал.

Таким образом, Пол Фейерабенд поставил под сомнение возможность однозначной методологической демаркации истинной и ложной теории на этапе выбора альтернативных линий дальнейшего развития той или иной сферы научного знания. Он выступил с резкой критикой догматизма в представлениях о развитии научного знания у Поппера и Лакатоса, что было, может быть, не совсем убедительно.

Тем не менее, он вполне обоснованно отметил, что всякая теория и методологическая стратегия имеют свои эпистемологические пределы, которые научная мысль должна предполагать и учитывать в последующих теоретических построениях и эмпирических исследованиях. Поэтому тезис о свободе научной мысли и широкой пролиферации научного знания вполне заслуживает своего дальнейшего философского осмысления.

5.5. Концепция личностного знания

Рассматривая теории развития научного знания, невозможно обойти взгляды английского философа, физика и химика венгерского происхождения Майкла Полани[1] (1891–1976), которого считают одним из лидеров философии постпозитивизма. Он разработал оригинальную *концепцию личностного (неявного) знания*, в которой выступил с острой критикой претензий науки на полную объективность и независимость от личного сознания конкретного исследователя. Эти идеи были отражены в его известной книге «Личностное знание. На пути к посткритической философии»[2] (1958).

---

[1] Имя при рождении – Михай Полачек.

[2] Полани М. Личностное знание: На пути к посткритической философии. М., 1985.

Наука долгое время гордилась своим объективным знанием, подчеркивала эту особенность в дискуссиях с представителями религиозных, метафизических и мистических доктрин, которые всегда были связаны с духовной персональностью и глубокой субъективностью иррационального опыта. И вот, отмечал Полани, оказалось, что это преимущество науки является если и не мифом, то во всяком случае весьма немалым преувеличением.

Поппер попытался построить новую «научную эпистемологию без познающего субъекта». Такой подход вызывает резкое неприятие Полани, у которого на первый план как раз выходит личность исследователя, т. е. познающий субъект. Основные усилия Полани направлены на преодоление укрепившегося в научном мире тезиса о возможности деперсонального научного знания – иными словами, знания, лишенного какой-либо связи с субъектом научного опыта. Британский философ убежден, что этот идеал науки является весьма далеким от действительного положения вещей, а значит – ложным. Никакой безличной истины на самом деле не существует. Она всегда связана с субъективным сознанием конкретной познающей личности. Вот откуда возникает ключевое понятие концепции Полани – «личностное знание».

Следует отметить, что у Полани *личностное знание* представляет собой не только субъективное знание конкретного человека. Оно предстает как определенный когнитивный синтез субъективного (личного) и объективного (обезличенного) опыта постижения природы. В связи с этим надо отметить, что Полани в разработке своей оригинальной научной концепции опирался на некоторые достижения гештальтпсихологии.

Как научное направление гештальтпсихология возникла на основе изучения проблемы восприятия. Основная идея объяснения восприятия, мышления или личности человека в целом

здесь была связана с *принципом целостности*. Как писал в свое время предшественник теоретиков гештальтпсихологии Кристиан фон Эренфельс, «целое есть некая реальность, отличная от суммы его частей».

Главное труднопереводимое с немецкого языка понятие этого направления психологии («гештальт», нем. *Gestalt* – личность, образ, форма, целостная структура) у Полани трансформируется в активное целостное постижение познаваемых вещей, т. е. в некое творческое действие, требующее особого искусства. Это и есть *личностное знание*, которое целостным образом объединяет в себе как явное, так и неявное, т. е. не отражаемое в языке постижение мира.

Английский философ обращает внимание на то, что деятельность по накоплению и передаче научного знания не является формальным процессом трансляции некоторой информации. Более того, применение строгого научного языка, т. е. вербальных средств академической коммуникации, не дает простого решения отмеченной проблемы. Всякое знание, тем более знание о фундаментальных научных проблемах, подчеркивает Полани, передается через непосредственный личный опыт и субъективное сознание в процессе творческого взаимодействия учителя (знающего) и ученика (постигающего).

В сфере научного познания Полани считает необходимым разводить *известное знание* и *эвристический акт*. Известное знание в большинстве своем связано с осмыслением, уточнением и применением ранее открытых закономерностей природного или социального бытия. В такой работе познающего интеллекта нет настоящего научного прорыва, а значит, здесь нет и роста научного знания. Подлинный прорыв мысли дают только *эвристические акты*, которые раскрывают *научное видение* скрытых проблем реальности.

Таким образом, у Полани *эвристический акт* открывает не только *новое научное знание*, но и новое *научное видение*, которое следует понимать как интуитивное прозрение в скрытую сущность познаваемых вещей. Английский философ весьма справедливо обращает внимание современников на иррациональные основания рационального знания. То, что он называет *видением*, по своей сути отражает интуитивное ощущение истины, которое с иррационального уровня сознания в результате определенных когнитивных и творческих процессов непостижимым образом опускается на рациональный, т. е. вербально-понятийный уровень науки.

Таким образом, с точки зрения рассматриваемой концепции глубинные основы реального знания находятся в недрах личного (персонального) сознания и не имеют простой репрезентации в объективной сфере доступного научного знания. В этом смысле примечательно звучит известный философский афоризм Полани: ««*Мы можем знать больше, чем способны рассказать*». Этот афоризм яркого сторонника строгого научного знания парадоксальным образом коррелирует с психологией классических восточных метафизических учений (индуизм, буддизм, йога), которые традиционно подчеркивали фундаментальное значение бессознательных или иррациональных структур психического мира человека.

В отличие от многих ортодоксальных рационалистов XX столетия, Полани призывал «признать интуицию, внутренне присущую самой природе рациональности, в качестве законной и существенной части научной теории». Поэтому *интуиция* у него становится не просто некоторым несущественным (допускаемым) дополнением, а одним из важнейших компонентов познающего сознания. Более того, Полани пишет не только о значении интуиции, но и о важности *веры* в когнитивном

процессе. Некоторая убежденность или уверенность в истине является источником знания. Поэтому вера, полагает Полани, в прошлые столетия была совершенно неправомерно скомпрометирована. Однако разум в своей деятельности неизбежно опирается на веру, хотя и время от времени подвергает ее сомнению.

Таким образом, Майкл Полани одним из первых в научном мире XX в. обращает внимание на персональные характеристики и условия познавательного опыта. Он показывает, что смысл научных доктрин не должен восприниматься абсолютно объективно и независимо от личного человеческого сознания. В значительной мере он зависим от потенциала скрытого, глубинного, субъективного знания, который выходит за рамки вербального языка и общедоступных рациональных понятий науки. Может быть, именно в этом и состоит главное научное достижение автора концепции личностного знания, сумевшего увидеть в когнитивном процессе не только явные рациональные, но и ноуменальные иррациональные факторы познавательного научного опыта.

ТЕМА 6

ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Содержание учебного материала:

6.1. Теоретические и методологические проблемы научного знания.
6.2. Концептуальные подходы к пониманию структуры материи.
6.3. Философские проблемы антропогенеза.
6.4. Перспективы эволюции Homo Sapiens.

6.1. Теоретические и методологические проблемы научного знания

К числу важнейших философских проблем современного научного знания в первую очередь следует отнести общие теоретические и методологические проблемы науки как рациональной формы познания природы. На наш взгляд, сюда относятся: проблема демаркации научного и ненаучного знания, проблема определения научной истины, противоречивая роль наблюдателя и степень объективности научного наблюдения, философские альтернативы понимания принципа детерминизма, место и роль иррациональных форм познания в научной методологии, а также когнитивные возможности и пределы научного языка в описании познаваемой реальности. Острые дискуссии по существу обозначенных проблем разгорались в научном мире в течение всего XX в. и продолжаются в настоящее время.

Проблема демаркации научного и ненаучного знания возникла еще на заре становления европейской науки в период

позднего Ренессанса и начала Нового времени. В этот период она решалась как обоснование достоверного опытного знания (эмпиризм), строгих логических и математических методов исследования (рационализм) в противовес религиозному догматизму, мистическому спиритуализму и отвлеченной философской метафизике. На этом этапе научное знание дистанцировалось от религиозных доктрин и метафизических учений на основе принципа соответствия опыту и разуму. Таким образом, разумное понимание мира и опытное обоснование доводов разума вскоре стали восприниматься философами и естествоиспытателями вполне достаточными и надежными основаниями всякого научного знания.

Однако на более позднем этапе развития науки исследователи осознали, что проблема демаркации научного и ненаучного знания имеет более глубокие когнитивные уровни. Сторонники неопозитивизма (Л. Витгенштейн и др.) попытались показать, что не всякое рациональное утверждение следует признавать в качестве научного[1]. Критерием должен являться *принцип верификации* простых предложений (утверждений) с помощью специальных методологических процедур. С подобным подходом не согласился представитель критического рационализма Карл Поппер, который в качестве критерия научной истины выдвинул *принцип фальсификации*, т. е. методологию принципиальной опровержимости рационального утверждения.

Мы уже отмечали выше и радикальную позицию сторонника эпистемологического анархизма Пола Фейерабенда, который поставил под сомнение саму возможность однозначной методо-

[1] Витгенштейн Л. Логико-философский трактат // Избранные работы. М., 2005.

логической демаркации истинной и ложной научной теории. В момент выбора альтернативных теорий, полагал он, не существует надежной методологической схемы, способной отделить истинное научное знание от ложного ненаучного представления.

Понимая методологическую важность эмпиризма, строгого рационализма, логической непротиворечивости, верификации и фальсификации в обосновании научного знания, все же невозможно не обратить внимание на аргументы Фейерабенда. Проблема состоит в том, что новое научное знание, как правило, кардинально противоречит многим общепринятым эмпирическим фактам, рациональным положениям и методологическим шаблонам. Оно может противоречить даже всему человеческому опыту и рациональности здравого смысла, как, например, противоречили идеи теории относительности (искривление пространства-времени, конечность скорости физических сигналов) и квантовой механики (принцип дополнительности и вероятностный детерминизм). Поэтому всякая теоретическая демаркация научного и ненаучного знания, по всей видимости, приобретает условный и *относительный характер*, который всегда требует дополнительного уточнения и обоснования.

Оборотной стороной проблемы демаркации научного и ненаучного знания является *проблема научной истины*. Она уже рассматривалась в первой теме. Сущность проблемы, во-первых, состоит в том, как следует понимать научную истину и что есть научная истина в гносеологическом смысле? В академическом сообществе до сих пор не существует общего мнения относительно основных альтернативных концепций истины – корреспондентской, когерентной, конвенциональной.

Казалось бы, вполне очевидно, что всякая истина – это *соответствие самосогласованных знаний реальной действительности*. Но как определить степень такого соответствия? Во мно-

гих случаях она возникает как *научная конвенция* – соглашение о той или иной трактовке факта или теоретического положения. Причем самосогласованность порой не гарантирует согласованности с реальностью. Геоцентризм Аристотеля – Птолемея в известном смысле можно считать довольно самосогласованной концепцией, которая, однако, не согласуется с реальной картиной мироздания. Аксиомы геометрии Евклида тоже самосогласованы, но они не соответствуют геометрии пространства Вселенной в больших масштабах, на которых проявляются релятивистские эффекты (искривление пространства и времени).

Таким образом, весьма непросто установить и утвердить единую концепцию научной истины и устранить ее альтернативы. В некотором смысле отмеченные концепции истины гносеологически дополняют и уточняют друг друга. В таком случае проблема научной истины (*что есть истина по своей сути?*) пока остается открытой.

Во-вторых, существует и дополнительный аспект проблемы, связанный с ограниченностью научного опыта человечества, а следовательно, и ограниченностью так называемой научной истины. В этом смысле *научная истина* может вступать в противоречие с истиной философской или истиной религиозной. Не случайно в Средние века и в XVIII в. существовала *концепция двух истин* (религиозной и философской или религиозной и научной).

Разумеется, природный мир един, а значит и истинное понимание этого мира тоже не может быть двойственным. В конечном счете это так и есть. Однако нам не следует сбрасывать со счетов существование альтернативных форм познания этого мира (мифология, религия, философия, наука, мистическое знание, искусство), которые познают мир по-разному и выражают

свое знание различными способами (дискурсами), и далеко не всегда это знание является ошибочным.

Допустим, древние индуистские мифы о дыхании Вселенной (расширение и сжатие мироздания) с точки зрения классической космологии начала XX в. не соответствовали научной истине и являлись ошибочными. Однако после обоснования общей теории относительности оказалось, что нестационарная расширяющаяся Вселенная есть вполне объективный факт, признанный теперь научным сообществом. Можно ли в таком случае полагать, что индуистская мифология в некоторых своих космологических аспектах соответствует научной истине?

Таким образом, в подобных случаях возникает проблема относительности научной истины в конкретный период развития познания, на которую обращал внимание еще Карл Поппер. В истории человеческого познания туманные философские интуиции или иррациональные религиозные прозрения не раз опережали строгие рациональные построения научного разума. Это нисколько не умаляет потенциальную когнитивную силу науки, но обращает внимание ученых на сложность и противоречивость познания бытия, которое развивается по различным руслам к единой Истине как всеобщей познавательной цели.

Весьма существенную роль среди общих проблем научного знания приобретает и так называемая *проблема наблюдателя*. Ее смысл состоит в определении степени влияния субъекта познания на объект в процессе познавательной деятельности, т. е. при непосредственном наблюдении и изучении свойств предмета. Таким образом, в общем философском контексте эта проблема, с одной стороны, упирается в малоизученное взаимодействие сознания и материи; с другой стороны, артикулирует вопрос о степени объективности научного наблюдения и вывода.

Как известно, классическая наука в качестве одного из важнейших идеалов научного знания вообще и фундаментального критерия отличия науки от религии, теологии и метафизики в частности провозгласила *объективность научного знания.* Этот идеал предполагал дистанцирование от субъективного метафизического опыта и персональных мистических переживаний, которые не имели всеобщего значения и возникали как недоступные окружающим духовные феномены личного сознания. Многие ученые со времен Бэкона и Декарта вплоть до XX столетия были убеждены в абсолютной объективности научных наблюдений и выводов, в которых когнитивная роль и онтологическое значение личного сознания нивелировались почти до нуля.

Одним из первых в европейской философии и науке Нового времени на роль субъекта познания в процессе познавательной деятельности обратил внимание Иммануил Кант. Спустя двести с лишним лет проблема субъекта познания неожиданно проявилась в осмыслении достижений квантовой механики. Сторонники этой теории поставили среди проблем научного дискурса вопрос о сложном и противоречивом взаимодействии *сознания наблюдателя* и наблюдаемого *квантового объекта*. Сама постановка такого вопроса подрывала традиционные устои объективности научного знания (да и объективности физического мира вообще) и вызывала горячие дискуссии в академическом сообществе.

С точки зрения квантовой механики наблюдатель не просто со стороны отстраненно изучает процессы физического мира, но *непосредственно влияет* или даже *участвует в формировании* этих процессов. Например, один из основателей квантовой физики Нильс Бор подчеркивал, что наблюдатель в некотором смысле «формирует внешнюю реальность», и без него или до

него она существует в совершенно иной – вероятностной форме (как суперпозиция различных состояний[1]). Иными словами, она предполагает различные варианты своего объективного проявления при взаимодействии с наблюдателем.

Квантовая механика обострила и еще одну общенаучную проблему, связанную с философским пониманием *детерминизма* вообще и *принципа причинности* в частности. Концепция детерминизма, предполагающая устойчивую причинность и закономерность природных событий, как известно, является философским основанием всякого научного знания. Долгое время в науке господствовало достаточно простое и ясное понимание принципа детерминизма, основанное на однозначной, прямой и непосредственной взаимосвязи причины и следствия. В своей крайней форме такое представление получило название *механистического детерминизма* (был распространен в XVII–XVIII вв.), теоретически допускавшего возможность определения следствий при известных начальных условиях на почти необозримые временные горизонты.

Квантовая физика первой половины XX в. стала аргументированно опровергать такие убеждения. Закономерности природы оказались совершенно другими, по крайней мере, на уровне квантового микромира.

Физики заговорили о *вероятностном детерминизме*[2], который не предполагает однозначно определенных причинно-следственных связей и зависит от многих случайных событий.

---

[1] В данном случае квантовая суперпозиция – это смешанное состояние системы, включающее множество различных альтернатив, одна из которых проявляется при воздействии наблюдателя.

[2] Вероятностный детерминизм называют также статистическим детерминизмом.

Некоторые ученые восприняли такие тезисы квантовой механики не иначе как бомбу под основанием всего научного мировоззрения. Например, Альберт Эйнштейн так и не смирился с вероятностным детерминизмом новой квантовой физики, который попытался обосновать другой авторитетный теоретик – Нильс Бор. Теоретическая дискуссия Бора и Эйнштейна длилась достаточно долго (см. Копенгагенский конгресс (1927), Сольвеевский конгресс (1927) и копенгагенская интерпретация квантовой механики). И хотя со временем Эйнштейн все же начал частично признавать парадоксальные идеи квантовой механики, в истории науки навсегда остался его остроумный афоризм «*Бог не играет в кости*». Этим утверждением великий немецкий физик попытался поставить под сомнение вероятностный детерминизм и указать на неполноту квантовой механики как теории, объясняющей поведение микрочастиц и квантовые феномены.

К числу фундаментальных теоретических и методологических проблем научного знания можно отнести и *проблему научного языка*. Мы уже отмечали, что для выражения своих идей наука использует специальный язык, основу которого составляют философские категории, общенаучные понятия, конкретные научные термины, математические и иные формализации. Строгий язык всегда рассматривался как существенное преимущество науки перед обыденным, мифологическим или религиозным познанием – не случайно сторонники европейской лингвистической философии (одного из течений позитивизма) в начале XX в. попытались сформулировать логические критерии и принципы безупречного научного языка и исключить из науки все иные произвольные и недостоверные суждения. Тем не менее, по мере развития научного знания исследователи

начали понимать, что проблема языка на самом деле намного сложнее, чем казалось сторонникам Огюста Конта. Например, физика микромира в XX столетии столкнулась с такими необычными объектами и процессами, которые совершенно выходили за рамки повседневного человеческого опыта, здравого смысла, формальной логики и общепринятых лингвистических средств выражения мысли.

Пожалуй, наиболее ярко в свое время об этом сказал выдающийся немецкий физик, один из основателей квантовой механики, лауреат Нобелевской премии (1932) Вернер Гейзенберг: «Сложнее всего говорить обычным языком о квантовой теории. Непонятно, какие слова нужно употреблять вместо соответствующих математических символов. Ясно только одно: понятия обычного языка не подходят для описания строения атома»[1]. Более того, Гейзенберг приходит к радикальному выводу о том, что физика вышла на такой уровень, где «*обычный язык больше не работает*», «*где наши слова мало что значат*»[2].

На самом деле проблема упирается не только в лингвистические возможности обыденного языка, которые не соответствуют научным задачам. Главный вопрос заключается в том, насколько важнейшие сущностные свойства природного мира вообще могут быть репрезентированы (представлены, выражены, описаны) средствами человеческого языка? Ведь все понятия языка (как простые, так и сложные) являются условными и конвенциональными вербальными продуктами человеческого разума, который в процессе познания порождает те или иные

---

[1] Гейзенберг В. Физика и философия: Часть и целое. М., 1989. С. 179.

[2] Рэндалл Л. Закрученные пассажи: Проникая в тайны скрытых размерностей пространства / Пер. с англ. – М., 2011. С. 108.

символические обозначения неизвестных ему объектов и явлений. А потом оперирует этими обозначениями как ярлыками вещей. Существует ли полное тождество между реальными вещами и их понятийными ярлыками? Например, трудно однозначно ответить, насколько научные неологизмы – понятия *психического архетипа* или *физического вакуума* – соответствуют стоящей за ними действительности.

Поэтому философский вопрос о границах и возможностях научного языка пока остается открытым. Позитивистская убежденность в когнитивной силе рациональных понятий и вербальных конструкций все чаще сталкивается с недоверием понятийным средствам выражения научной истины, которая, по мнению ряда авторов, выходит за пределы человеческого языка в невербальную сферу математических соотношений, метафорических образов и иррациональных форм постижения глубинной сущности природного мира[1].

6.2. Концептуальные подходы к пониманию структуры материи

Одной из самых фундаментальных проблем современной физической науки является проблема онтологического статуса материи. Она упирается в вопросы: «Что есть материя?» и «В каком виде изначально существует материя на глубинном (квантовом) уровне?». По мере развития физики и философии в решении этой проблемы оформились два концептуальных теоретических подхода (две альтернативные парадигмы) понимания сущности материи. Первый из них предполагал *дискрет-*

[1] Капра Ф. Дао физики: Общие корни современной физики и восточного мистицизма. М., 2008. С. 54–62.

ность материи, второй предполагал ее *континуальность* на уровне квантового микромира. И тот, и другой подходы были основаны скорее на предельно общих интуитивных философских убеждениях, чем на строгих эмпирических фактах.

Парадигма дискретности (атомизма) материи[1] опирается на философское убеждение в том, что в основе материального многообразия природы находятся некие *неделимые материальные элементы*. Они могут восприниматься физическими приборами и человеческим разумом как *материальные микрочастицы*, обладающие теми или иными физическими свойствами, от которых зависят различные взаимодействия, явления и процессы природы. Например, натурфилософская теория Левкиппа и Демокрита в основе всех вещей предполагала существование *атомов* и *пустоты*. Греческое слово *а-том* (ставшее позже одним из важнейших научных понятий) буквально означало – «*неделимый*». Этим понятием античные мыслители обозначали исходные неделимые материальные элементы, составляющие основу всех материальных вещей или глубинный уровень бытия природы.

Следует признать, что античный натурфилософский атомизм Демокрита позже оказал огромное влияние на развитие химической и физической науки. Многие сотни лет исследователи опирались на концептуальную идею атомизма, предполагающую существование и поиск неких *обособленных корпускул* (частиц), образующих в своем взаимодействии более сложные состояния вещества. Установив разновидности атомов различных веществ, химики смогли объяснить молекулы как комбина-

---

[1] Парадигму дискретности материи часто обозначают как концепцию атомизма, понимаемую уже не в узком античном смысле (Демокрит), а в более широком современном значении атомизма как представления о структуре материи, состоящей и образованной из неделимых первоэлементов.

ции этих атомов. Даже открытие сложной структуры атома в конце XIX столетия (т. е. его делимости) не смогло подорвать общее убеждение ученых в истинности атомизма как фундаментального теоретического подхода к пониманию сущности материи.

Почти весь XX в. в исследованиях структуры материи физики опирались на господствовавшую в научном мире парадигму дискретности. Они пытались найти некоторые исходные первоэлементы материи, которые трактовались как определенные квантовые микрочастицы. Предполагалось, что таких элементов должно быть немного, они не должны подвергаться дальнейшему разложению и не должны обнаруживать какой-либо внутренней структуры. Иными словами, они должны быть во всех смыслах элементарными. Так возникает базовое понятие современной ядерной физики – *элементарные частицы*.

Экспериментальный поиск элементарных частиц превратился в изнурительную и весьма дорогую научную гонку за квантовыми объектами с непонятным результатом. Отметим основные этапы этой гонки:

1. Сначала на роль элементарных частиц претендовали атомы химических элементов.

2. После открытия сложной структуры атома (на рубеже XIX и XX вв.) основными элементарными частицами стали восприниматься электроны и составные части атомного ядра – нейтроны и протоны (первая половина XX в.).

3. Позже оказалось, что нейтроны и протоны так же имеют довольно сложную структуру и состоят из более фундаментальных квантовых микрочастиц с дробным зарядом, которые стали называть *кварками* (вторая половина XX в.). Выяснилось, что существует шесть основных разновидностей кварков, которые образуют различные комбинации. На этом коллекция фундамен-

тальных частиц вовсе не заканчивалась. Оказалось, что на статус элементарных могут претендовать кванты физических полей или частицы-переносчики четырех главных взаимодействий (фотон, тяжелый бозон, глюон, гравитон)[1], а также частицы, относящиеся к группе лептонов: нейтрино, электрон, мюон и др.

В конечном счете, согласно общепризнанной Стандартной модели, на исходе XX в. в группу так называемых *элементарных частиц* стали включать около пятидесяти квантовых микрообъектов[2]. Многие физики вполне отчетливо понимали, что обнаруженные в таком немалом количестве микрочастицы не могут восприниматься и, вероятно, не являются истинно элементарными материальными «кирпичиками» мироздания. Однако значительная часть представителей физической науки все же сохраняла верность философской парадигме дискретного строения материи и пыталась обнаружить неизвестные наиболее фундаментальные частицы или низвести открытые частицы к ограниченному числу квантовых микрообъектов.

Другой подход был основан на философском убеждении в том, что в основе всех известных разновидностей материи находится некая *единая неделимая сущность*. Поэтому его стали обозначать в качестве концепции (парадигмы) *континуальности материи*. Философские контуры этого подхода начали оформляться, например, в древнем китайском даосизме (*дао* как единая основа всех вещей) и некоторых школах буддийской метафизики (*шунья* – всеобщая онтологическая пустота как источник бытия материальной Вселенной). Позже подобные идеи получили развитие в рамках индоевропейской теософии XIX в.,

---

[1] В современной физике частицы-переносчики основных взаимодействий называют калибровочными бозонами.

[2] В конце второго десятилетия XXI в. Стандартная модель включала и описывала 61 квантовую (элементарную) микрочастицу.

сторонники которой в качестве единой основы материального бытия природы предполагали *Абсолютное Пространство*[1].

В научном мире некоторое движение мысли в сторону континуальной концепции материи стало намечаться в XX в., однако движение это было сначала спонтанным, непоследовательным и неосознанным. В некоторых концепциях теоретики начали допускать фундаментальную роль определенных континуальных физических формаций: космического пространства, физического вакуума, квантовых струн или бран. Например, в общей теории относительности Эйнштейна сила гравитации рассматривается как искажение (искривление) пространственно-временной структуры Вселенной, порождаемое веществом и энергией. В такой интерпретации физических взаимодействий *гравитация*, а может быть, и каждая из трех других основных сил природы, предстает как *геометрический эффект* пространственного континуума.

Позже, во второй половине XX в., в физике наметился новый подход к пониманию микрочастиц. В теории струн было выдвинуто предположение[2], что фундаментальными объектами природы являются вовсе не микрочастицы (как предполагала Стандартная модель), а *квантовые струноподобные объекты* крайне малого (планковского) размера[3]. В этом подходе наблюдаемые в экспериментах частицы интерпретировались как различные вибрации или колебания элементарных струн физического пространства. Именно способ колебания струны, полагали

---

[1] Аблеев С. Р. Универсальный монизм в контексте онтологии сознания // Универсум сознания. С. 140–159.

[2] Теория струн возникает в 1968 г. как теоретическая попытка описания адронов – частиц, участвующих в сильном взаимодействии.

[3] Грин Б. Элегантная Вселенная: Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории / Науч. ред. В. О. Малышенко. М., 2011.

сторонники этой теории, и определяет основные характеристики микрочастицы: массу, заряд и спин.

Квантовые струны (а позже *квантовые браны* – более сложные многомерные объекты пространства) в теории струн и М-теории считаются микро- или мегаструктурами пространственно-временного континуума Вселенной, который может иметь дополнительные, неизвестные классической физике измерения[1]. Вполне очевидно, что попытка представить объекты квантового микромира как феномены вибрирующего пространства укрепляла позиции континуальной концепции сущности материи.

В контексте рассматриваемой проблемы примечательно выглядит еще одно обстоятельство: современная физика пока неявно, но уже определенно начинает воспринимать *физический вакуум* как более фундаментальное состояние материи, нежели квантовые микрочастицы. Сейчас уже не вызывает сомнений, что даже при отсутствии каких-либо частиц (атомов, нуклонов, кварков и др.) космос может обладать определенной энергией, называемой *энергией вакуума* как исходного квантового поля. В теории относительности не какие-либо частицы, но именно квантовая энергия физического вакуума порождает видимые космологические следствия – расширение или сжатие пространства Вселенной.

Континуальной концепции материи соответствует и *голодинамическая гипотеза* устройства Вселенной американского физика-теоретика Дэвида Бома[2]. В этой гипотезе он рассматри-

---

[1] Например, в теоретической модели Дж. Шварца и М. Грина квантовые струны существуют в пространстве-времени 10 измерений (девять пространственных и одно временное измерение).

[2] Бом рассматривает материальную Вселенную как подвижную голографию, воспроизводимую скрытой (импликативной) реальностью природы.

вает материю и сознание как различные аспекты единой универсальной основы природного бытия. Она порождается, по его мнению, *импликативным* (свернутым или скрытым) уровнем физической реальности. Бом соотносит его с *глубинным космическим пространством*, которое подобно физическому вакууму в квантовой теории поля формирует все материальные объекты нашей Вселенной[1].

Таким образом, в современных теориях уже не обособленные элементарные частицы, но совершенно иные физические структуры («физический вакуум», «глубинное пространство», «пространственно-временной континуум», «единое квантовое поле») начинают претендовать на статус фундаментальной материальной основы природного мира. С этой точки зрения, молекулы, атомы, протоны и нейтроны, кварки и кванты физических полей предстают как сложные вторичные порождения некой единой, универсальной, многомерной, но непосредственно не наблюдаемой в экспериментах материальной реальности.

6.3. Философские проблемы антропогенеза

Общее мировоззренческое и фундаментальное научное значение имеют и некоторые междисциплинарные антропологические проблемы, к которым, прежде всего, можно отнести *проблему происхождения человека* (антропогенез) и *проблему возможных перспектив его дальнейшей эволюции* как разумного существа. Несмотря на успехи естествознания, эти вопросы до сих пор не получили окончательного научного разрешения и вызывают множество споров среди философов и представителей специальных наук.

---

[1] Bohm David. Wholeness and the Implicate Order. London : Routledge & Kegan Paul, 1980.

В современном культурном пространстве существуют и развиваются различные альтернативные концепции антропогенеза: одни ориентируются на религиозные и философские идеи, другие опираются исключительно на научные положения. Однако за основу классификации теорий происхождения человека все же целесообразнее принять не мировоззренческую ориентацию в широком смысле (религия или наука), а более конкретное ее выражение в виде отношения к *идее эволюции*. В таком случае концептуальные теории антропогенеза можно разделить на *неэволюционные* и *эволюционные*.

Неэволюционные концепции появляются в глубокой древности и превалируют в мифологических и религиозных учениях. Как правило, основная их идея состоит в сотворении (креации) человека каким-либо божественным существом или высшей силой (индийская, иудейская мифология и др.). Наиболее известна среди подобных концепций *христианская теория креационизма*, которую некоторые сторонники в XX в. пытались обосновать определенными научными аргументами. Тем не менее, подобные теории резко потеряли свое влияние на массовое сознание еще в XIX столетии под влиянием развития научного естествознания.

Эволюционные концепции антропогенеза в качестве исходной теоретической основы объединяет *идея эволюции*, предполагающей постепенное естественное совершенствование формы и сущности человека. Однако специфика этого процесса понимается в них по-разному, причем некоторые из таких концепций, ориентируясь на научную методологию познания, не отвергают и определенные религиозные представления. Отметим наиболее известные и влиятельные из таких концепций:

1. *Эволюционно-биологическая концепция* Чарлза Дарвина, которая рассматривает возникновение человека из антропоид-

ной обезьяны под влиянием факторов биологической эволюции, среди которых значительная роль отводится случайной изменчивости и естественному отбору. В XX в. эта концепция вместе с достижениями генетики явилась основой новой теории эволюции биологических систем, которую сейчас называют *синтетической теорией эволюции* (СТЭ).

2. *Концепция номогенеза* русского зоолога и географа Льва Берга. В отличие от дарвинизма, она предполагает не случайную, а вполне закономерную и направленную эволюцию жизни вообще и человека в частности. Идеи номогенеза позже развивал известный советский биолог и философ Александр Любищев.

3. *Мутационная теория эволюции* голландского генетика Хуго де Фриза. Ее основная идея выглядит следующим образом: новые биологические виды появляются в результате единичных мутаций в генном аппарате живого существа. Эта закономерность проявляется не только при развитии новых видов флоры и фауны, но и при возникновении разумного человека.

4. *Концепция биосферной эволюции* известного французского религиозного философа и антрополога, одного из создателей теории ноосферы Пьера Тейяра де Шардена. Его теоретическая модель парадоксально объединяет идеи творения и эволюции. Здесь предполагается, что Бог мог сотворить *архетип человека* и подготовить его к дальнейшей биологической эволюции через человекообразных обезьян. Кроме того, Тейяр де Шарден рассматривает эволюцию биосферы как целостной системы, которая стремится к появлению ноосферы, а она в свою очередь устремляется к финальной точке развития жизни во Вселенной (*точке Омега*)[1].

[1] Тейяр де Шарден П. Феномен человека. М., 1987.

5. *Концепция ноосферно-космической эволюции человека,* которая разрабатывалась последователями философии антропокосмизма – Е. П. Блаватской, Ф. Ла Дью, Е. И. Рерих и др. В этой концепции эволюция рассматривается не только как биологический, но и как более масштабный космический процесс. В объяснении происхождения жизни и разума на Земле акценты делаются на внеземные и ноосферные факторы.

Наибольшее влияние на науку XX столетия в решении проблем антропогенеза оказал дарвинизм. Однако эта в целом успешная теоретическая модель все же не смогла снять все острые вопросы своих оппонентов относительно закономерностей антропогенеза. Рассмотрим некоторые дискуссионные проблемы несколько подробнее.

Концептуальные идеи теории антропогенеза Дарвина в целом просты и понятны. Он отвергает вмешательство каких-либо внешних сил (Бога) в процесс возникновения и развития человека. Эволюция – естественный природный процесс, который длится довольно продолжительное время. Предками человека явились жившие в эпоху неогена (от 20 до 12 млн лет назад) *антропоидные обезьяны*, которые под влиянием законов биологической эволюции претерпевали многочисленные изменения и совершенствовались.

Основные законы и механизмы биологической эволюции: это *изменчивость, наследственность* и *естественный отбор*. Как же они действуют в природе? Дарвин полагал, что возникающие случайным образом полезные свойства живых организмов (*изменчивость*) закреплялись под действием механизмов биологической *наследственности* в их потомстве и тем самым способствовали совершенствованию новых поколений живых существ. Наиболее приспособленные особи выживали в изменяющихся условиях и могли передавать полезные признаки своему потом-

ству, наименее приспособленные – постепенно вымирали под действием неблагоприятных факторов окружающей среды: климата, болезней, недостатка пищи, вследствие агрессии других биологических видов и т. д. Этот процесс Дарвин обобщенно называл *естественным отбором*. Его природный смысл вполне очевиден: сильный выживает, а слабый умирает. Таким образом, под действием биологических факторов появлялись новые популяции самых приспособленных к конкретным условиям особей, которые со временем могли стать основой нового биологического вида.

Последователи Дарвина – английский зоолог Томас Гексли, немецкий биолог и философ Эрнст Геккель и другие, используя результаты сравнительной анатомии и эмбриологии, нашли множество сходных признаков у человека и человекообразных обезьян. Все это способствовало укреплению и развитию эволюционно-биологической концепции вообще и *симиальной теории антропогенеза* в частности. Таким образом, теория Дарвина, дополненная в XX в. достижениями генетики, в целом неплохо объясняет развитие растительного и животного мира, но в своей трактовке антропогенеза она вызывала и до сих пор вызывает множество вопросов. Так, по мнению оппонентов Дарвина, к числу слабых мест его симиальной теории можно отнести:

– преувеличение роли случайного фактора в происхождении и совершенствовании человека;

– отказ от научного объяснения причин и механизмов происхождения биологической жизни на Земле;

– уход от аргументированного теоретического объяснения процесса происхождения сознания у антропоидной обезьяны;

– отсутствие эмпирических подтверждений тесной преемственности животной и человеческой эволюции – не найдено

так называемое *переходное звено* эволюции между антропоидной обезьяной и человеком;

– неспособность давать прогнозы перспектив эволюционного процесса животных видов и человека.

В силу отмеченных обстоятельств далеко не все современные ученые признают абсолютную истинность теории Дарвина и не спешат воспринимать ее как совершенно доказанную. Это касается не столько самой доктрины эволюции, сколько понимания ее механизмов и факторов антропогенеза. Очевидно, что данная теория принимает во внимание далеко не все природные процессы, потенциально способные оказать влияние на развитие жизни и разума и вместе с тем списывает на волю слепого случая многие поворотные моменты эволюции (появление органической жизни, возникновение человека, возникновение разума, появление новых видов живых существ).

Между тем природа показывает вовсе не слепое хаотическое развитие жизни, а сложный целенаправленный процесс ее совершенствования, в котором трудно не заметить определенное *моделирование ступеней* эволюции и форм жизни. Подобные проблемы дарвинизма вдохновляли его оппонентов на разработку альтернативных теоретических концепций антропогенеза. Например, в первой половине XX столетия российский исследователь Л. Берг предложил отказаться от идеи случайного развития биологических форм жизни и рассматривать эволюцию как *развитие направленное* и *закономерное*. С критикой ряда базовых положений дарвинизма выступили и некоторые сторонники ноосферно-космической (теософской) концепции антропогенеза, которая появилась еще в конце XIX в. Однако прежде чем проанализировать ее базовые идеи, необходимо обратить внимание еще на одну проблему симиальной теории антропогенеза.

Дело в том, что теория Дарвина рассматривала исключительно биологические механизмы антропогенеза. Однако процесс развития человека явно выглядит намного сложнее и не поддается объяснению только влиянием изменчивости, наследственности и естественного отбора. В XIX и XX вв. антропологи и психологи установили примечательное обстоятельство: человек становится полноценной разумной личностью только в соответствующей *социально-культурной среде*. Иными словами, для развития ребенку требуется человеческое общество с его различными культурными достижениями, через усвоение которых (социализацию и инкультурацию) он формирует свое персональное сознание, модели поведения, получает различные знания и навыки.

Если в раннем детском возрасте происходит изоляция ребенка от социально-культурной среды, его развитие останавливается на животном или получеловеческом уровне. Известные науке *дети-маугли* имели различные задержки в формировании сознания, которые нередко (в зависимости от возраста и сроков пребывания среди животных) оказывались необратимыми. Такой ребенок, несмотря на все усилия психологов и педагогов, как правило, уже не мог стать полноценной человеческой личностью.

В контексте идей дарвинизма это обстоятельство вызывает множество непростых вопросов. Как могло формироваться и совершенствоваться сознание древней человекообразной обезьяны, если вокруг не было развитой социально-культурной среды? Что или кто в природном мире устанавливал стандарты и культурные стереотипы поведения, кто выступал живым примером для подражания, как это происходит в процессе развития ребенка во всей обозримой человеческой истории?

Дарвин объяснял эволюцию жизни с точки зрения биолога и практически обошел стороной *проблему сознания*. Но если развитие флоры и фауны еще вписывается в схему биологических механизмов эволюции, то развитие разумного человека в силу специфики его сознания предстает во многих смыслах уникальным природным процессом и требует поиска дополнительных объяснений.

Одним из первых в XIX в. это понял и обратил внимание на фундаментальное значение *небиологического фактора* эволюции известный немецкий философ Фридрих Энгельс. Он полагал, что помимо законов биологической эволюции в развитии человека большую роль сыграла социальная, а точнее *трудовая деятельность* («Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека»[1]). Труд явился не только средством преобразования внешней среды для выживания первобытного человека, но и мощным фактором совершенствования самого человека и человеческого племени как первичной формы социальной организации. При этом поворотным этапом антропогенеза, по мнению Энгельса и его сторонников, явилось *изготовление орудий труда.* Это достижение окончательно отделило первобытного разумного человека от неразумной обезьяны. Кроме того, оно обостряло необходимость сохранения и передачи социального опыта от поколения к поколению, что не могло осуществиться через биологическую наследственность. Все это опять требовало дальнейшего развития языка и мышления.

Какие же социально-культурные факторы антропогенеза сыграли значительную роль в развитии человека и общества

---

[1] Маркс К., Энгельс Ф. Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека // Сочинения. Т. 20 / Диалектика природы. М., 1961.

помимо трудовой деятельности вообще и изготовления орудий труда в частности? Развитие речи (языка) как средства взаимодействия и передачи социального опыта. Изменение форм брачно-половых отношений от первобытного промискуитета и эндогамной близкородственной семьи к запрету близкородственных половых связей и постепенному распространению экзогамии, т. е. брачных отношений с партнерами, не принадлежащими к числу своих родственников. Переход к оседлому образу жизни. Переход от присваивающего типа добывания пищи (охота и собирательство) к производящему типу (выращивание овощей, фруктов и злаков, разведение домашних животных). Религиозно-культовая регуляция социальной жизни через введение табу на убийство соплеменников, запрещение брачных отношений с близкими родственниками.

Таким образом, если выделение человека из животного мира как особого биологического вида в какой-то мере и можно попытаться объяснить законами наследственности и естественного отбора, то возникновение сознания у неразумного получеловеческого существа требует привлечения совершенно других теоретических подходов. При этом вовсе не исключено, что социально-культурных факторов для объяснения феномена сознания окажется недостаточно. По крайней мере, такая позиция просматривается в ноосферно-космической концепции антропогенеза, которая до сих пор остается наименее изученной теоретической моделью.

Одной из самых радикальных альтернатив дарвинизму и теологическому креационизму является *концепция ноосферно-космической эволюции человека,* известная также как *теософская теория антропогенеза*. Впервые ее базовые положения были представлены научному миру в конце XIX в. в переписке группы индийских мыслителей (Кут Хуми и др.) с английскими

интеллектуалами[1] и фундаментальной работе русского исследователя духовной культуры Востока Елены Блаватской «Тайная Доктрина» (1888), которая была написана в сотрудничестве с той же самой группой индийских мыслителей[2].

Концепция ноосферно-космической эволюции человека в каком-то смысле пытается примирить религиозный креационизм и биологический эволюционизм. Эта философская особенность делает ее идейно созвучной отмеченной выше теории Тейяра де Шардена. Однако в данной концепции вместо одномоментного сверхъестественного сотворения человека Богом присутствует идея о естественном влиянии психических (ноосферных) процессов космоса на длительную эволюцию планетарной жизни и разума.

В отличие от дарвинизма, рассматриваемая теоретическая модель антропогенеза опирается совершенно на другие философские тезисы и научные постулаты[3]. Отметим наиболее важные из них:

– вечность и всеобщность существования жизни, многообразие и изменчивость ее форм и разновидностей. Иными словами, здесь не рассматривается возникновение жизни как таковой, так как предполагается, что она есть неотъемлемое свойство материи. Земля не может быть колыбелью жизни, а значит необхо-

---

[1] Письма Махатм (1880–1884). М., 2005.

[2] Известная работа Е. П. Блаватской («Тайная Доктрина») является попыткой научно-философской герменевтики древнего сакрального текста («Книга Дзиан»), посвященного проблемам космогенеза и антропогенеза. Теоретическую основу интерпретации идей этого текста составили исследования религиозного символизма, некоторых актуальных проблем науки Нового времени и малоизученной философской традиции так называемой сокровенной мудрости.

[3] Блаватская Е. П. Антропогенез // Тайная Доктрина : Т. 2. М., 1995.

димо изучать не возникновение, а появление жизни на нашей планете из космоса. Позже подобной точки зрения придерживался, в частности, выдающийся русский ученый Владимир Вернадский;

– панспермия – повсеместная потенциальность развития жизни, в том числе жизни биологической. Гипотеза панспермии, как известно, не раз выдвигалась различными исследователями, в том числе и сторонниками эволюционно-биологической концепции антропогенеза. Если космос повсеместно наполнен всевозможными формами жизни, то вполне закономерно, что практически любая подходящая планета может явиться участком дальнейшей эволюции одной из них;

– непрерывность космической эволюции жизни и трансбиологическая эволюция человека. Этот постулат коррелирует с диалектической идеей всеобщего развития в природе и в определенном смысле созвучен современной научной концепции глобального эволюционизма в ее самых радикальных вариантах. Почему возможна трансбиологическая эволюция человека на доорганической и посторганической стадиях развития жизни? Потому, отвечают теоретики антропокосмизма, что жизнь в природе не исчерпывается известными науке белково-нуклеиновыми формами. До их появления гипотетически могли существовать иные – *небиологические формы жизни*, которые явились эволюционной основой для появления живой клетки и ее последующих органических усложнений в виде многоклеточных организмов;

– понимание человека разумного как многомерного эволюционного образования, сочетающего в себе биологическую (физическую) и психическую (духовную) формы жизни. Это положение философии антропокосмизма, по всей видимости, было направлено против физикалистского редукционизма со-

знания, характерного для механистического, диалектического и позитивистского материализма XVIII–XX вв.;

– психоэнергетическое влияние космоса на развитие психических свойств человека и появление разума. Этот *гипотетический фактор эволюции* практически не рассматривался и не учитывался в других концепциях антропогенеза. Тем не менее, вовсе не исключено, что он мог действительно сыграть весьма существенную роль в развитии психических основ человеческого сознания. В частности, результаты исследований известного советского биофизика Александра Чижевского заставляют академическое сообщество более серьезно относиться к возможности неизученного воздействия космических объектов на психическую сферу человека[1]. Можно предполагать, что если подобное *ноосферное воздействие* имело место на заре антропогенеза, оно могло сыграть не последнюю роль в стимуляции психических процессов антропоидного предка человека и последующем развитии человеческого разума.

Концепция ноосферно-космической эволюции человека предлагает совершенно иное видение длительности и важнейших особенностей основных исторических этапов антропосоциогенеза. Более того, она предлагает совершенно иную модель человеческой истории, в основе которой находится гипотеза о несуществующих теперь древних материках и так называемых *коренных человеческих расах*, представлявших собой длительные культурно-исторические этапы эволюции человека (лемурийская, атлантическая, арийская и другие расы).

---

[1] А. Л. Чижевский установил существование периодических циклов солнечной активности, оказывающих влияние на биологическую жизнь, психическое состояние человека и социальные процессы в обществе. См. Чижевский А. Л. Земное эхо солнечных бурь. М., 1973.

Почти столетие идеи ноосферно-космической концепции антропогенеза оставались без должного внимания со стороны академического сообщества или воспринимались с немалым скепсисом. Интерес к ним появился только в конце XX в. под влиянием некоторых новых достижений естествознания и нерешенных проблем антропогенеза.

Научная привлекательность этой концепции, вероятно, состояла в том, что, развивая идею глобальной эволюции, она предлагала учитывать неизвестные ранее факторы антропогенеза, преодолевала биологизаторский уклон и физикализм классической науки. Предполагая влияние космоса и ноосферы на развитие жизни и сознания, она побуждала науку к поиску скрытых закономерных причин совершенствования живой материи, к переосмыслению человеческой истории и возможных перспектив земного разума. Вполне закономерно, что многие сторонники философии русского и евразийского космизма, последователи идей Циолковского, Вернадского, Чижевского и Рериха начали симпатизировать рассматриваемой модели, несмотря на ее слабое эмпирическое обоснование.

6.4. Перспективы эволюции Homo Sapiens

Огромное мировоззренческое значение имеет не только проблема антропогенеза, но и вопрос о возможностях и перспективах дальнейшей эволюции человека. В работах современных футурологов он формулируется как *проблема преображения человека, проблема постчеловека* или как *концепция трансгуманизма*. Ее основная идея связана с предположением о кардинальной трансформации человеческой сущности и биологической формы земной разумной жизни в отдаленном или не столь отдаленном будущем.

Подобные идеи в традициях религиозной и метафизической мысли появились достаточно давно. Например, философия индийской йоги, буддизма, китайского даосизма рассматривала человека как несовершенный и незавершенный продукт эволюции духа, который при определенных условиях может получить качественно иное – нефизическое существование. Позже, немецкий философ Фридрих Ницше выступит с идеей *сверхчеловека*, а русский религиозный мыслитель Владимир Соловьёв провозгласит перспективы появления *богочеловека* и *богочеловечества.* В XIX и XX вв. идея неизбежности дальнейшей эволюции человека приобретает фундаментальное значение в философии русского космизма[1].

Многие мыслители-космисты полагали, что процесс эволюции жизни и разума не может остановиться на антропологической стадии, так же как развитие форм биологической жизни не останавливается на беспозвоночных или земноводных. Это радикальное предположение пока еще совершенно не осмыслено современным научным сознанием[2]. Рассматривая человека как финальную стадию эволюции жизни и разума, классическая наука фактически опровергала фундаментальную диалектическую истину о непрерывности процесса развития в природе, философски обоснованную Георгом Гегелем еще в XIX в.

В конце XX столетия – в период активного формирования постклассической научной парадигмы лишь отдельные неортодоксальные исследователи допускали возможность дальнейшей

---

[1] Башкова Н. В. Преображение человека в философии русского космизма. М., 2007.

[2] Хоружий С. С. Проблема постчеловека, или трансформативная антропология глазами синергийной антропологии // Философские науки. – 2008. – № 2.

эволюции *Homo Sapiens* как в духовном, так и в физическом смысле[1]. Однако подобные убеждения, как правило, научным сообществом до сих пор воспринимаются с глубоким скепсисом. Некоторые современные представители академического мира готовы предположить определенные морфологические трансформации вида *Homo Sapiens* (изменение параметров биологического тела), но они не склонны рассматривать кардинальную эволюцию разума и трансформацию биологической природы человеческого организма.

В современной научной, философской и футурологической литературе в целом просматриваются четыре общих фундаментальных подхода к решению проблемы постчеловека. Они же могут рассматриваться и как четыре альтернативных вероятных сценария дальнейшей эволюции разумного человека.

Первый сценарий предполагает развитие сознания без какого-либо изменения антропологической формы. Он допускает незначительные морфологические мутации органического носителя сознания (тела), которые не ведут к изменению биологического вида *Homo Sapiens* как такового. В этом случае человек повышает персональный этический и интеллектуальный потенциал без трансформации своей биологической природы и социально-культурной сущности. Таким образом, данный сценарий развития разумной жизни на Земле ограничивается некоторыми количественными изменениями и исключает изменения качественные. Иными словами, он отвергает возможность так называемого *диалектического скачка* в эволюции жизни и разума.

---

[1] Лесков Л. В. Возможна ли дальнейшая эволюция Homo Sapiens? // Общественные науки и современность. – 1994. – № 6.

Второй сценарий рассматривает техногенное изменение антропологической формы человека (тела) без существенного развития сознания. Он соответствует активно развивающейся сейчас научно-технической идеологии трансгуманизма[1]. Этот сценарий предполагает сохранение интеллектуальных способностей человека на существующем ныне уровне, но обосновывает неизбежность технологического усовершенствования человеческого тела, его соматических свойств и физических возможностей. В настоящее время уже наблюдается начало этого процесса.

Сторонники *технотронного трансгуманизма* полагают, что новые технические средства способны компенсировать функциональную неустойчивость и физиологическую недолговечность биологического организма, а иногда и некоторые его эстетические проблемы. Уже сейчас человек может поставить искусственные кости и суставы, металлокерамические зубы, электронные сердечные стимуляторы, силиконовые имплантаты, подвижные нейропротезы конечностей, трансплантированные и клонированные органы. В стадии разработки находятся экзоскелеты (технические усилители скелетных мышц), генетический допинг, нейрокибернетический интерфейс[2], устройства мобильной связи, коррекции и мониторинга физиологических процессов, вживляемые непосредственно в организм.

---

[1] Трансгуманизм (лат. *trans* – сквозь, через и *homo* – человек) – философская концепция, а также международное идейное движение, обосновывающие использование новых достижений науки, техники, биохимических, информационных, нейрокибернетических технологий для улучшения умственных и физических возможностей человека. Различные аспекты трансгуманизма в XX в. в своих работах развивали: Р. Эттингер, Ф. М. Эсфендиари, А. Тьюринг, Дж. фон Нейман, В. Виндж, Р. Курцвейл и др.

[2] Нейрокибернетический интерфейс – системы прямого взаимодействия мозга человека с компьютером.

Противники технотронного трансгуманизма обращают внимание, что если экспансия техники внутрь человеческого тела под благовидными предлогами продолжится, то со временем от естественного биологического тела почти ничего не останется. Значительную его часть будут составлять технические устройства, улучшающие (имитирующие) работу организма и соединяющие его с внешней технотронной инфраструктурой.

В таком случае подобный человек становится *кибернетическим организмом* (*киборгом*), представляющим собой симбиоз человеческого сознания, фрагментов физиологического организма и различных технических устройств. В дальнейшем, по мере нарастания технической экспансии, вероятно, все функциональное наследие естественного биологического тела будет полностью устранено. В результате такой «человек» окажется уже не столько разумным биологическим видом жизни (*Homo Sapiens*), сколько *разумной квазимашиной*. Ее сознание будет иметь естественное природное происхождение, а новая внешняя форма – носитель сознания (тело) – получит искусственное технологическое происхождение.

Третий сценарий предполагает развитие сознания (разума) человека, сопровождающееся техногенным изменением антропологической формы (тела). Эта линия развития является разновидностью рассмотренного выше второго сценария эволюции человека и отличается от него предполагаемой возможностью качественной трансформации не только носителя сознания (биологического тела), но и самого сознания как такового. Многие трансгуманисты не останавливаются на технологическом усовершенствовании человеческого тела и ставят вопрос о технологиях развития (усиления) интеллекта человека с помощью биохимических стимуляторов и компьютерных систем. Самые радикальные варианты такой линии развития рассматривают

нейрокибернетическое объединение человеческого разума и искусственного интеллекта.

Однако критики трансгуманизма отмечают, что *духовная эволюция сознания* и *физическая эволюция техники* представляют собой совершенно разные процессы. Технотронная линия развития цивилизации вообще и техногенная трансформация человека в частности тормозят совершенствование духовной сущности сознания. И это уже не теоретическая гипотеза, но, к сожалению, реальный факт, научный вес которого начинает стремительно нарастать в период становления информационного общества.

Четвертый сценарий допускает дальнейшее развитие сознания, сопровождающееся витальным изменением антропологической формы. В этом случае предполагается радикальная качественная трансформация биологического разумного вида жизни – *Homo Sapiens*. В результате ожидается не только раскрытие новых психоментальных качеств сознания, но и эволюционное преображение полуживотного (биологического) носителя сознания. Именно этот сценарий дальнейшего развития человека рассматривали как русские мыслители-космисты[1], так и последователи евразийского антропокосмизма (теософия и философия Живой Этики)[2].

Апологеты данного сценария развития человека полагали, что высокоразвитый разум не останется в экзистенциальной

---

[1] Терехов С. В. Русский космизм как особое направление футурологических исследований // Русский космизм: прошлое, настоящее и будущее. Материалы международной научно-практической конференции. – Орел. – 2010. – С. 223–241.

[2] Аблеев С. Р. Трансформация Homo Sapiens: ноосферный витализм и космическое будущее человечества // Русский космизм: прошлое, настоящее и будущее. Материалы международной научно-практической конференции. – Орел. – 2010. – С. 46–59.

и соматической зависимости от слабой животной формы, физические условия и экологическая ниша существования которой весьма ограничены и неустойчивы. Они выдвинули предположение о том, что новый носитель (физический субстрат) сознания будет иметь *небиологическую природу*. Это откроет широкие возможности активной жизнедеятельности постчеловеческого духа в физической и психической реальностях космоса.

Когда антропокосмисты обосновывали возможность кардинальной трансформации человеческого организма, они предполагали качественный переход (диалектический скачок) сознания и разума совершенно в *иную форму жизни*. Гипотетически предполагается, что основу такой формы жизни могут составить устойчивые *полевые формации материи*, которые на текущем этапе эволюции, по мнению некоторых исследователей, являются неразвитым промежуточным звеном между сознанием и биологическим телом (так называемая *психическая энергия*).

Как такое можно теоретически объяснить и почему это вообще возможно? Классический философский ответ русских космистов выглядит следующим образом: это возможно потому, что эволюция человека как разумного существа *постоянно продолжается*. В этом контексте современная имперсональная теория сознания не только допускает, но и философски обосновывает неизбежность дальнейшего развития потенциальных способностей человеческого сознания (интеллектуальных свойств, сверхфизической перцепции, творческих возможностей, иррациональной когнитивной интуиции, опережающего психического отражения событий и др.). О некоторых из подобных феноменальных способностей сознания постклассическая наука уже имеет определенное представление, другие пока совершенно не изучены.

Развитие новых сенсорных и когнитивных способностей человека и даже гипотетической *автотрофности*[1], конечно, совершенно не означает обозначенную выше возможность перехода сознания в иную форму существования. Но эти процессы как минимум свидетельствуют о том, что эволюция разумного антропоида вовсе не закончилась в тот далекий период, когда он научился ходить на задних лапах, начал произносить членораздельные звуки и делать каменные скребки.

Таким образом, дальнейшие перспективы развития человека укладываются в бинарную альтернативу *технотронной* или *ноосферной эволюции разума*. Второй и третий сценарии возможной эволюции человека, которые были описаны выше, соответствуют технотронному пути и являются его разновидностями. Четвертый сценарий соответствует ноосферной траектории эволюции. Именно он отражает традиционные идеалы духовного совершенствования сознания, которые провозглашали сторонники религиозной философии и мыслители-космисты в России, Индии и Китае.

Строго говоря, *технотронный путь развития* на самом деле есть линия совершенствования вовсе не сущности человека, а созданных им *технических вещей*. Вероятно, именно здесь происходит незаметная подмена целей эволюции у последователей ряда радикальных течений трансгуманизма. Вещи вместо сознания. Машина вместо разумного духа. Технотронный путь развития парадоксально приводит к тому, что постепенно маши-

[1] Автотрофность человека (в широком смысле) – относительная независимость человека от продуктов биосферы, способность создавать органические вещества для питания тела из неорганических соединений. Впервые идея о возможности формирования автотрофного человечества была выдвинута В. И. Вернадским.

на становится все сильнее, а человек – слабее. Не означает ли это как минимум эволюционное поражение и деградацию человека? Этот вопрос требует широкого научного обсуждения.

Ноосферный путь развития человеческой цивилизации в качестве основной цели предполагает всестороннее *совершенствование духовной сущности человека*, которую составляет его сознание. Эволюция сознания – это сложный духовный процесс, развивающийся исключительно в субъективном психоментальном пространстве, к которому физическое и виртуальное пространство техносферы не имеет прямого отношения. Вполне очевидно, что техническая инфраструктура помогает человеку как несовершенному физическому виду жизни выживать в агрессивных условиях внешней природной среды. Но развитие такой инфраструктуры не делает сам вид *Homo Sapiens* более совершенным и жизнеспособным. В этом и состоит основной диалектический парадокс технотронной эволюции, еще недостаточно осмысленный научным сообществом.

Техника и связанные с ней индустриальные и информационные технологии, по всей видимости, представляют собой не более чем вспомогательные средства на пути космической эволюции жизни и сознания. Их позитивное значение для человеческой личности зависит от соблюдения определенной меры в эволюционном, экологическом и психологическом смыслах. Во всяком случае, индустриальные и информационные технологии не должны подрывать экологическое равновесие природной среды и не должны подавлять человеческое сознание, делая его зависимым от технологий и ментально слабым перед нарастающей мощью интеллектуальной машины.

ТЕМА 7

СОЗНАНИЕ КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ ПРОБЛЕМА

Содержание учебного материала:

7.1. Понятие и сущность сознания.
7.2. Методология исследования сознания.
7.3. Онтологические концепции сознания.
7.4. Психофизическая проблема.
7.5. Философия искусственного интеллекта.

7.1. Понятие и сущность сознания

К числу фундаментальных научных проблем, решение которых приобретает философское и междисциплинарное значение, принадлежит проблема сознания. Несмотря на многочисленные упорные попытки ее разрешения, до сих пор не существует общей концепции сознания, признаваемой всем научным сообществом.

Первые серьезные затруднения возникают уже на этапе определения научного смысла и содержания самого понятия «сознание». Иными словами, нет полной ясности с тем, что именно это понятие обозначает. Так, сейчас можно выделить четыре альтернативных контекста или дискурса понятия сознания: психологический, физический, социально-гуманитарный, философский. Как выясняется, они значительно отличаются друг от друга.

В психологических теориях сознание, как правило, представляет собой один из основных уровней психического (субъективного) мира человека. Традиционно он противопоставляет-

ся *бессознательным уровням* (например, в психоаналитической традиции), предполагает развитое самосознание, рациональные познавательные способности и вербально-понятийное мышление индивида. В физических теориях сознание либо не рассматривается вообще, либо преимущественно редуцируется к квантовым процессам и отождествляется с определенными энергетическими или информационными полями. В социально-гуманитарных науках понятие сознания выступает не более чем абстрактным теоретическим конструктом, с помощью которого происходит осмысление тех или иных общественных и культурных явлений («массовое сознание», «национальное сознание», «правосознание», «политическое сознание» и т. д.).

Таким образом, мы видим два полярных подхода: психологи субъективируют сознание, а физики, наоборот, стремятся его объективировать. Очевидно и то, что психологи склонны рассматривать прежде всего *персональное сознание*, физики склонны растворять понятие сознания *в квантовых взаимодействиях* (а нередко вообще исключают его из физической картины мира), а гуманитарии используют его как *социальную абстракцию*, оторванную от конкретных индивидов.

Философские смыслы понятия сознания предстают еще более абстрактными и противоречивыми, чем в специальных науках. В учениях материалистической ориентации понятие сознания, как правило, используется для обобщенного обозначения всего внутреннего мира человека, всей его субъективной психической реальности. Здесь понятие сознания отрывается от какой-либо психологической конкретики и фактически сближается с понятиями «идеальная реальность», «субъективность», «внутренний духовный мир» или даже «психика».

В религиозных, идеалистических и метафизических философских системах понятие сознания используется для обозначения не

только внутреннего мира человека, но и иных нефизических (духовных) аспектов бытия. Это может быть «божественное сознание», «имперсональное сознание», «космическое сознание», «трансперсональное сознание», природная «сфера бессознательного» или «онтологическое сознание» как природная субстанция (единственная или дуальная). Очевидно, что в таких философских концепциях, несмотря на все их мировоззренческие различия, просматривается одна общая черта – стремление придать сознанию некий *онтологический смысл*. Здесь сознание выходит за рамки человеческой личности и приобретает природный, космический, мировой, трансцендентный масштаб[1].

Отмеченная дисциплинарная специфика применения понятия сознания усложняется существованием трех концептуальных философских подходов к трактовке сознания. Они могут развиваться как в рамках философских концепций, так и в рамках частных научных теорий.

Сторонники первого подхода воспринимают сознание в качестве идеального феномена психики человека, имеющего общественную или историческую природу. Фактически в этом подходе *сознание вообще* – это только *человеческое сознание*. Никакое иное сознание здесь не рассматривается. Предполагается, что оно возникает в результате исторической деятельности человека, является свойством высокоорганизованной материи (мозга) и высшей формой психического отражения физической действительности. Эта точка зрения наиболее ярко проявилась в культурно-исторической модели сознания, развивавшейся в XIX–XX вв. прежде всего в русле марксистской философии. На постсовет-

[1] Аблеев С. Р. Методологические проблемы философии сознания // Универсум сознания. С. 118–139.

ском научном пространстве она по-прежнему достаточно хорошо известна. Однако и другие биологизаторские (физикалистские) и социологизаторские модели сознания до сих пор развиваются в рамках этого философского подхода.

Сторонники второго концептуального подхода рассматривают сознание как *универсальный атрибут* природы, имманентное изначальное *свойство материи* или определенную *онтологическую смысловую реальность*, которая не просто трансцендентно существует сама по себе, но активно влияет на развитие реальности физической. Очевидно, что в этом подходе понятие сознания соотносится не только и не столько с человеком и его психикой, сколько с природным миром вообще. Сознание здесь выступает изначальным психическим (идеальным) свойством космического бытия, существующим до земного человека и до земного разума.

Такой подход со своими акцентами и особенностями просматривается в индуистской классической метафизике и буддизме, у Платона и неоплатоников, у Спинозы и Гегеля, в христианских и исламских мистических концепциях, у теософов и евразийских антропокосмистов (философия Живой Этики). Современная *имперсональная теория сознания* также следует этому магистральному подходу к пониманию сущности сознания.

Третий концептуальный философский подход к смысловой интерпретации понятия «сознание» был выдвинут в XX в. логическими бихевиористами Карлом Гемпелем[1] и Гилбертом Райлом[2]. Они полагали, что сознание вообще *не имеет никакого онтологического статуса* – ни персонального, ни универсаль-

[1] Прист С. Теории сознания. М., 2000. С. 68–69.
[2] Райл Г. Понятие сознания / Пер. с англ. – М., 2000.

ного. Оно не может рассматриваться ни как физический, ни как идеальный объект. Более того, логические бихевиористы предлагали отказаться от самого понятия «сознание», которое, по их мнению, является пустым и устаревшим. За ним, как они полагали, нет никакой особой скрытой реальности, требующей специального терминологического обозначения.

Любое традиционное высказывание о скрытом сознании может быть без изменения значения переведено в некоторое другое высказывание относительно доступного общему наблюдению поведения. Таким образом, этот подход однозначно связывает сознание с *физическим поведением человека*, поскольку только оно доступно внешнему наблюдателю. Эта точка зрения, как нам кажется, сейчас является наиболее экзотической, но наименее продуктивной.

В таком случае возникает непростой вопрос: можно ли вообще дать исчерпывающее и однозначное научное определение понятию сознания? Некоторые современные исследователи приходят к выводу о том, что феномен сознания слишком сложен и фундаментален, чтобы можно было вербально определить его сущность. Поэтому всякое определение понятия сознания, по всей видимости, должно восприниматься с известной долей условности и относительности.

Существует известный парадокс логических средств описания сознания. Дать определение какому-либо явлению – значит искусственно выделить его из действительности со всем бесчисленным многообразием связей и установить смысловой предел[1]. В отношении простых объектов и явлений это вполне

[1] Иванов А. В. Миронов В. В. Сознание как объект гносеологических исследований // Университетские лекции по метафизике. М., 2004.

возможно. В отношении фундаментальных явлений такая операция невозможна и недопустима. Если сознание есть фундаментальное свойство природного мира, то его искусственное выделение из сложной паутины связей мироздания следует расценивать в качестве серьезной методологической ошибки. В таком случае определение сознания будет указывать лишь на отдельные его сущностные свойства и лишь на некоторые из множества связей.

Принимая во внимание это обстоятельство, мы полагаем, что наука может использовать понятие сознания для обозначения *фундаментального информационного свойства* бытия, которое порождает *скрытые семантические пространства* или *смысловые виртуальные реальности*, моделирующие, отражающие и трансформирующие физическую природу. Таким образом, *понятие сознания* предстает предельной философской абстракцией, сопоставимой с крайне высоким уровнем абстрактности *понятия материи.*

7.2. Методология исследования сознания

В начальный период развития науки сознание в силу своей противоречивой сущности находилось за периметром строгого научного знания. В европейской науке Нового времени сложилось убеждение, что сознание как некая идеальная сущность не доступна изучению строгими научными методами. Исключение составляли только философские и психологические методы исследования сознания, которые тогда мало влияли на естествознание и основанные на его достижениях научные картины мира (механистическую, электромагнитную, релятивистскую).

Однако утвердившийся подход, как это ни странно, начали разрушать именно представители естественных наук. Одним из

первых новое отношение науки к проблеме сознания сформулировал Нильс Бор: будущая физика, полагал он, должна включать в себя сознание. Позже эту позицию более радикально поддержал известный английский математик Роджер Пенроуз: «Научное мировоззрение, которое игнорирует проблему сознания, не может претендовать на свою полноту»[1].

Фундаментальный характер проблемы сознания в методологическом смысле предполагает *системный подход* к ее осмыслению. Узкие парадигмы и методологические стратегии (гуманитарная, физическая, нейробиологическая, психологическая, лингвистическая) в решении проблемы сознания как целого, вероятно, окажутся малоэффективными. Однако системность – это не только интеграция различных парадигм в целостную научно-философскую картину сознания, но и обращение к *принципу холизма*[2].

В современных теоретических моделях психика и сознание все чаще рассматриваются как континуальные трансперсональные реальности, изучение которых в русле концепции холизма выглядит наиболее перспективным. В пользу таких выводов свидетельствуют, например, некоторые результаты разработки новой теоретической модели, именуемой *квантовой теорией сознания* (Р. Джан, Б. Данн)[3]. В рамках этой модели исследователи из Принстонского университета (США) попытались обосновать отказ от традиционных физических представлений

---

[1] Penrose R. The Emperor`s of new mind. Concerning computers, mind and laws of physics. Oxford University press : New York, 1989.

[2] Принцип холизма предполагает приоритет целого над его составными частями. С этой точки зрения сложные системы невозможно понять и объяснить как простую сумму их составных элементов.

[3] Джан Р., Данн Б. Границы реальности: Роль сознания в физическом мире. М., 1995.

о сознании, основанных на идеях локальности и корпускулярности, и переход к представлениям, предполагающим *нелокальную природу сознания*.

Если это действительно так, сознание некорректно низводить (редуцировать) до корпускулярных структур мозга (нейронов) ни в пространственном, ни в темпоральном аспектах. Свойства нелокального континуального сознания, по всей видимости, будут кардинально отличаться от свойств сознания, локализованного в пространстве и времени. В таком случае господствовавший долгое время *физикалистский подход* к осмыслению сущности и механизмов работы сознания (редукция к структурам мозга) теряет свое методологическое значение.

Под влиянием подобных работ у современных исследователей появляется искушение вообще отказаться от всякой *редукции* как методологического пережитка старой науки[1]. Однако при изучении отдельных аспектов сознания избежать узких специальных подходов и методов, вероятно, окажется невозможно. Например, вопрос о материальном субстрате сознания (если он существует) есть прерогатива физической науки с ее неизменной редукцией всевозможных физических явлений и процессов к фундаментальным частицам и полям.

Таким образом, методологический прием редукции при исследованиях сознания в контексте частных наук считается в определенной мере допустимым. Но как быть с редукцией философской? Ведь не только физики и нейрофизиологи, но

---

[1] Редукция (философская) – методологический прием, предполагающий объяснение сложных объектов и процессов через низведение их к простым составным частям или аспектам. В философии методология редукционизма, как правило, считается неэффективной (ошибочной) в силу исключения эффекта системности или целостности сложных объектов и их эмерджентных свойств.

и философы порой применяют этот методологический прием. С точки зрения философии редукция выглядит как сведение сущности сознания или природы психической реальности к совершенно иным объективным сущностям или процессам (к физиологии мозга, к электромагнитным процессам в нейронах, к квантовым взаимодействиям и т. д.).

Очевидно, что здесь редукция сознания во многом похожа на бихевиористскую и выглядит как подмена философского смысла сознания понятиями и смыслами конкретно-научными. Современные исследователи выделяют две основные разновидности философского редукционизма сознания: *позитивный редукционизм* (физикализм и ментализм) и *негативный редукционизм* (логический бихевиоризм и функционализм)[1].

В рамках *позитивного редукционизма* сознание сводится к некоторым материальным или имматериальным объектам (элементам). Например, у *физикалистов* это структуры человеческого мозга, взаимодействием элементов которого (нейронов) они пытаются объяснять сущность, природу и механизмы деятельности сознания. Физикализм, активно развивавшийся в Новое время, не сошел с научной сцены и занимал довольно прочные позиции вплоть до конца XX в. Современные тезисы физикализма в середине прошлого столетия были сформулированы английским философом и психологом Юллином Плейсом («сознание есть процесс в мозге»)[2]. Однако этот подход ни в советской, ни в западной науке XX в. не получил существенных результатов.

---

[1] Винник Д. В. Сознание как проблема в современной философии и науке // Философия науки. – 2002. – № 4 (15).

[2] Прист С. Теории сознания. М., 2000. С. 136–137.

Все разновидности теории тождества сознания и мозга неявно отвергают качественную специфику ментальных процессов и психической реальности, что представляется нам существенной теоретической и методологической ошибкой. Кроме того, данный подход фактически привел в тупик нейробиологическую науку, в рамках которой так и не удалось дать качественное объяснение процесса мышления. Выход из этого тупика связывается с новыми информационно-полевыми и голографическими моделями объяснения природы и механизмов деятельности сознания[1]. Например, весьма продуктивную голографическую теорию работы мозга с опорой на идеи кибернетики в XX в. разрабатывал известный американский психолог и нейрофизиолог Карл Прибрам[2].

В теориях *менталистов* сознание трактуется как нефизическая или имматериальная структура, основанная на нефизических принципах и процессах (У. Уайтхед). Тем самым неизбежно порождается крайне сложная проблема объяснения механизмов взаимодействия нефизического сознания и физического тела. Как известно, в свое время она преследовала еще всех последователей дуализма. Путь ее преодоления, по всей видимости, лежит через включение сознания в физическую реальность, что вовсе не означает его обязательную редукцию к нейрофизиологии мозга. По этому пути развивается современная психофизика сознания.

В рамках *негативного редукционизма* сознание лишается каких-либо онтологических оснований и понимается как сово-

---

[1] Бобров А. В. Полевая концепция механизма сознания // Сознание и физическая реальность. – Т. 4. – 1999. – № 3.

[2] Прибрам К. Языки мозга: экспериментальные парадоксы и принципы нейропсихологии. М., 1975.

купность свойств и отношений. Например, у логических бихевиористов (К. Г. Гемпель, Г. Райл) отвергается как физическая, так и идеальная сущность сознания, а само оно сводится к неким внешне наблюдаемым актам поведения, умениям и осмысленным действиям.

У *функционалистов* сознание рассматривается как совокупность функциональных отношений, которые могут быть реализованы на различных физических носителях (Х. У. Патнэм, Д. К. Льюис). Существенную ценность в функционализме представляет идея об автономности ментальных явлений и процессов. С конца XX в. нарастающее значение начала приобретать концепция *информационного функционализма*, для объяснения сознания опирающаяся на различные компьютерные аналогии. Так, в некоторых экзотических гипотезах Вселенная рассматривается как космологический торсионный суперкомпьютер, в котором сознание отдельного человека интерпретируется как квантовый микромодуль глобальной системы.

Первые теоретические попытки преодоления крайностей философского редукционизма сознания начали предприниматься в XIX в. сторонниками антропокосмизма[1]. В философской парадигме антропокосмизма понимание сознания находится где-то на стыке ментализма, функционализма и трансцендентальной феноменологии. В онтологическом смысле эта парадигма сознания соответствует нейтральному (универсальному) монизму.

Крайне важное методологическое значение в исследованиях сознания имеет и проблема общего когнитивного подхода.

---

[1] К философской традиции евразийского антропокосмизма относятся теософия и философское учение Живая Этика.

Она связана с онтологическим вопросом выбора между сознанием как *объективным феноменом* и сознанием как *субъективной реальностью*. Если сознание представляет собой объективную реальность, то она может и должна изучаться объективными методами науки. Фактически это означает доминирование физического подхода и физических методов исследования.

В наиболее радикальном виде такой физикалистский когнитивный подход был представлен у логического позитивиста Карла Гемпеля. Он полагал, что «утверждения психологии суть физикалистские утверждения», более того, «психология является интегральной частью физики» («Логический анализ психологии»[1]). В таком случае психологический подход в исследованиях сознания теряет свою актуальность. Когда сознание изучают, например, через деятельность мозга, то следуют именно этому физикалистскому подходу. В его основе находится убеждение, согласно которому при фиксации неких объективных закономерностей нейрофизической и нейрохимической активности мозга можно понять и объяснить природу и сущность сознания.

Но если сознание все же представляет собой субъективную реальность, то она по своей природе оказывается закрытой от физического наблюдения. Тогда на первый план выходит психологическая методология исследования. Эта позиция представлена, например, у известного американского философа Томаса Нагеля. Факты сознания, полагал он, можно понять только «от первого лица», а любые попытки объективного понимания

---

[1] Hempel C. G. The logical analysis of psychology. P. 18 ; Прист С. Теории сознания. М., 2000.

отдаляют от его сути. Следовательно, факты сознания невозможно вывести из физических фактов[1]. Позже эти идеи будет развивать популярный на Западе австралийский философ Дэвид Чалмерс, который подчеркнет, что сознание – это, прежде всего, «субъективный опыт»[2].

Представители физикализма и психологизма в вопросах изучения сознания приводят немало аргументов в пользу своих когнитивных позиций. Многие из них весьма убедительны, однако нет необходимости их детально анализировать, так как оба обозначенных подхода, очевидно, имеют право на методологическое существование. Более того, они дополняют друг друга и представляют собой полярные, но неразрывные диалектические аспекты научной методологии исследования сознания.

Сознание есть особый виртуальный феномен бытия, который существует одновременно в двух реальностях – физической и психической. Первая из них является объективной, вторая – субъективной. Игнорирование этого простого и очевидного факта ведет к односторонним взглядам, которые упрощают феномен сознания и уводят исследования в методологические тупики.

Односторонние подходы порождают частичное знание. Но оно не приближает к пониманию природы сознания так же, как невозможно объяснить природу квантовых микрочастиц на основе корпускулярного или волнового подходов, понимаемых как две альтернативы. Квантовые микрообъекты одновременно обладают и корпускулярными и волновыми свойствами, кото-

---

[1] Нагель Т. Каково быть летучей мышью? // Хофштадтер Д., Деннет Д. Глаз разума. Самара. 2003. С. 349–360.

[2] Chalmers D. The Conscious Mind. 1996 / См. Гарнцева Н. М. Антифизикалистские аргументы в учении Д. Чалмерса о сознании // Вопросы философии. – 2009. – № 5. – С. 93–105.

рые по-разному проявляются в различных процессах и обстоятельствах. Таким образом, корпускулярно-волновой дуализм представляет собой фундаментальное свойство объектов микромира.

Сознание также обладает дуальными свойствами, но этот дуализм особого рода: он показывает совмещение в феноменах сознания специфических свойств двух онтологических реальностей природы. Одна из них существует объективно в физическом пространстве бытия. Другая существует субъективно в психическом пространстве бытия. Всякие взаимные редукции: субъективного опыта к объективным физическим процессам и объективных физических явлений к субъективному опыту методологически недопустимы.

Традиционная или классическая научная позиция в решении проблемы сознания – это, как правило, позиция физикалистская. С философской точки зрения она предполагает существование и объяснение сознания на основе неких физических процессов. Эта позиция долгое время занимала доминирующее положение и противостояла религиозной и идеалистической метафизике. Более того, сложилось странное убеждение, что в рамках научного познания природы никаких иных позиций кроме физикализма нет и быть не может. Двумя наиболее влиятельными философскими разновидностями физикализма в прошлом столетии явились марксизм и позитивизм. Понимание когнитивных проблем физикализма начинает нарастать только во второй половине XX в.

Критики физикализма справедливо обращают внимание на *субъективный опыт*, который является нередуцируемым свойством сознания (Д. И. Дубровский, Т. Нагель, Д. Чалмерс). В физикалистских теориях он совершенно игнорируется, хотя на самом деле представляет собой фундаментальное свойство

сознания. Это свойство невозможно в полной мере объяснить на основе изучения субстратов сознания (натурализм), его структуры (структурализм) или функций (функционализм). Сознание можно осмысливать только на основе его собственных внутренних принципов в его собственных терминах.

Есть основания полагать, что обозначенные проблемы могут быть преодолены на основе методологического *принципа дополнительности*, который, как оказывается, имеет значение не только в квантовой физике, но и в фундаментальной теории сознания[1]. На философском языке этот принцип представляет собой не что иное, как *диалектический метод* понимания действительности. К сожалению, в исследованиях сознания он оказался практически не востребован, что и породило массу противоречий.

Вообще, гносеологическая проблема метода изучения сознания возникает как прямое следствие онтологической проблемы сущности сознания. Онтологический статус сознания неизбежно детерминирует гносеологические особенности его осмысления. Только теперь мы начинаем понимать, что сознание является особым *виртуальным феноменом*, который возникает на пересечении физических и информационных свойств природного мира. Сознание не существует без каких-либо материальных субстратов, но оно не редуцируется к ним по своей семантике и информационной сути.

В новых теоретических моделях виртуальное информационное пространство природы может выступать физической основой психических процессов, которые приобретают новое, эмер-

---

[1] Бескова И. А., Герасимова И. А., Меркулов И. П. Феномен сознания. М., 2010. С. 225.

джентное свойство, именуемое смысловыми (семантическими) характеристиками сознания[1]. Поэтому некоторые авторы вполне справедливо ставят вопрос о том, что феномен сознания находится на границе физики и психологии, а значит предполагает комплексную методологию научного исследования[2].

7.3. Онтологические концепции сознания

Важнейшее значение для научной теории сознания приобретает философское представление о *материи*. Невозможно решить проблему сознания без онтологического решения проблемы материи. С другой стороны, невозможно объяснить свойства материи без учета особого онтологического феномена, который называют *сознанием*.

С чем связано фундаментальное значение онтологической концепции в теории сознания? В философском смысле она определяет предельные границы всякого бытия, допускает существование одних вещей и запрещает существование других. Это можно назвать *онтологической системой координат* или *онтологическим полем реальности*. Например, онтологические поля реальности буддийской метафизики и классического позитивизма кардинально различаются. Маятник философской мысли в истории человеческой культуры постоянно колебался от чрезмерного расширения до неоправданного сужения полей реальности. Религиозные, метафизические и мистические доктрины прошлых эпох были склонны расширять поля реально-

---

[1] Аблеев С. Р. Сознание и материя: великий предел : научная монография. М., 2019.

[2] Менский М. Б. Квантовая механика, сознание и мост между двумя культурами // Вопросы философии. – 2004. – № 6. – С. 64–74.

сти. Специальные научные теории и материалистические философские концепции, как правило, поля реальности сужали.

Существенный научный прорыв в этом вопросе наметился на рубеже XX и XXI столетий, когда физические теории и психологические учения стали гипотетически допускать существование некоторых альтернативных реальностей. В квантовой физике к ним относятся многомерные *пространственно-временные континуумы* («миры других измерений»), существующие за пределами нашего четырехмерного физического мира, в психологии – субъективные *пространства психической реальности*, существующие вне объективного физического мира. Таким образом, сейчас наблюдается начало великого парадоксального сближения философской метафизики и строгой научной мысли по одной из самых серьезных научных проблем – проблеме сложной онтологической структуры природной реальности.

Почему эта проблема так важна для понимания феномена сознания? Прежде всего потому, что *онтологизация сознания* является важнейшим ключом к его пониманию и научному объяснению. Некоторые физики, как мы отмечали выше, уже начали осознавать необходимость включения сознания в сферу физического мира, но этого, по всей видимости, все же недостаточно. Оказывается, сознание невозможно понять на уровне физической реальности. Проблема состоит в том, что оно существует в своем *особом виртуальном мире,* т. е. в сфере психической реальности, но вместе с тем странным образом способно к осуществлению различных феноменов в реальности физической.

Как это вообще возможно? Ведь между идеальным и материальным бытием, как убеждала нас классическая философия, находится непреодолимый *онтологический барьер*. Более того, идеальное пространство, как полагали многие философы про-

шлого, существует *трансцендентно* относительного материального мира.

Эта доктринальная установка явно или скрыто присутствует в подавляющем большинстве философских учений и порождает три классических варианта решения онтологической проблемы соотношения материи и духа:

– *онтология материализма* (материалистический монизм и материалистический плюрализм);

– *онтология идеализма* (идеалистический монизм, идеалистический плюрализм, объективный идеализм, субъективный идеализм);

– *онтология дуализма* (двойственности) *субстанций*.

Первый вариант: *онтология материализма*. С точки зрения этой онтологии *материя* есть истинная и единственная субстанциальная реальность. Она существует первично или вечно и в процессе своего развития порождает феномен сознания. Таким образом, идеальность или ментальность здесь рассматривается как вновь приобретенное свойство высокоразвитой материи.

Главное затруднение этой онтологии состоит в необходимости объяснения возникновения качественно новых (ментальных) свойств у физической материи. Как появляется то, чего ранее не было – из того, что имеет совершенно противоположные качества? Основная стратегия всех материалистических объяснений связана с различными *физикалистскими редукциями сознания*. Нередко они доходят до полного абсурда, т. е. до отрицания субъективного опыта, идеальной или психической реальности. Причины такой позиции вполне очевидны: появление *субъективного опыта* сознания или обособленной *идеальной реальности*, строго говоря, невозможно корректно и убедительно объяснить на основе материалистической онтологии.

Второй вариант: *онтология идеализма* или, как говорят современные западные философы, – *онтология ментализма*. С точки зрения этой онтологии единственная истинная и изначальная реальность – это *реальность имматериальная*. Существует несколько ее широко известных философских синонимов: реальность духовная, психическая, ментальная или идеальная. В различных идеалистических системах Вселенная рассматривалась, например, как абсолютный дух, мировой разум, божественное или космическое сознание. Человеческое сознание в этих философских системах считается естественным (природным) или сверхъестественным (теологическим) порождением имматериальной субстанции.

Проблема возникает с появлением материального мира или физической реальности. Каким образом идеальный мир порождает материальный мир? Ведь человеческое сознание не просто где-то трансцендентно существует в идеальной реальности, а проявляет себя в объективном материальном мире. Концепция *божественного сотворения* (креация) физической природы из *ничего*, казалось бы, вполне решает эту проблему. Но такое метафизическое решение совершенно не устраивает философский разум и академическое сообщество. Таинственная и непостижимая *креация* – это всего лишь красивая, но туманная метафора, с помощью которой теология самоустраняется от рационального решения фундаментального философского вопроса.

Третий вариант: *онтология дуализма субстанций*. С точки зрения этой онтологии в природе изначально существуют два первоначала: *материальная субстанция* и *духовная субстанция*. Материальная субстанция порождает физическую природу. Духовная субстанция выступает основой сознания и мышления.

Казалось бы, в этом случае все довольно просто, понятно и вполне рационально. Однако и эта онтология имеет суще-

ственную проблему: необъяснимое взаимодействие двух совершенно различных субстанций. Каким образом вещи духовные (имматериальные) сообщаются с вещами материальными? Проще говоря, как имматериальное сознание может управлять физическим телом, а физическое тело передавать сигналы имматериальному сознанию? Ведь между двумя субстанциями по определению существует непреодолимый онтологический барьер. Иначе они не могут быть субстанциями, т. е. самостоятельными первоначалами или независимыми сущностями всякого бытия.

Сторонники дуализма пытались преодолеть это онтологическое противоречие с помощью некоторых рациональных объяснений-метафор («предустановленная гармония» и др.), но они звучат совершенно надуманно и неубедительно даже в отвлеченном философском контексте и тем более в контексте строгого научного знания. Не случайно в современной философии и науке апологеты теории дуализма подвергаются широкой критике.

Наиболее успешной попыткой преодоления отмеченных философских затруднений предстает *онтология пантеизма*. В ней просматривается реальный синтез материалистического монизма, идеалистического монизма и дуализма субстанций. Пантеистическое решение выглядит довольно просто: в природе существует только *одна субстанция*, которая объединяет в себе противоположные свойства – материальные и духовные. Проявление этих свойств дает как физический природный мир, так и существующее в нем сознание.

Природа в таком случае одновременно является и материальной, и духовной. В этой концепции не существует никакого онтологического барьера между материальным и идеальным бытием. Следовательно, проблема взаимодействия имматери-

ального сознания и физического тела тоже устраняется, так как не возникает никакого онтологического противопоставления первоначал (субстанций). Ментальное и физическое сосуществуют и взаимодействуют как различные имманентные свойства единой природной субстанции.

Онтология пантеизма содержит в себе идею Бога, что делает ее привлекательной для сторонников религии и неприемлемой для апологетов научного атеизма. Однако *Бог* в данной концепции является проблемой не онтологической, а дискурсивной или понятийной. Одно и то же онтологическое решение может быть сформулировано в русле как религиозного, так и сугубо научного дискурса. Нетеологический вариант пантеизма называют *онтологией нейтрального (универсального) монизма*[1]. Концептуально эта позиция совершенно идентична пантеизму, но формулируется без привлечения метафоры (понятия) Бога.

Очевидно, что теоретическая модель нейтрального монизма оппонирует всем трем классическим онтологическим позициям: *субстанциальному дуализму* (Декарт), *идеализму* (Беркли) и *материализму* (Маркс), причем их относительное созвучие с дуализмом выражается в признании существования двух аспектов единой субстанции, т. е. духа и материи. Однако, в отличие от дуализма, дух и материя здесь не рассматриваются в качестве обособленных субстанций.

---

[1] В истории философской мысли разновидности онтологии универсального монизма обозначались не только как пантеизм (теологическая разновидность универсального монизма). Известны и другие ее определения: в западной философии это нейтральный монизм (Х. М. Шеффер, Б. Рассел), двухаспектные теории (С. Прист), дуализм свойств (Д. Чалмерс); в русской философии это монодуализм (С. Л. Франк, С. Н. Булгаков, А. В. Иванов, В. В. Миронов).

Таким образом, базовые положения онтологии универсального монизма выглядят следующим образом. Основой природного (космического) бытия является единая *универсальная субстанция*, объединяющая в себе как материальные (физические), так и духовные (психоментальные) свойства. В процессе космической эволюции они раскрываются из состояния глубокой потенциальности и порождают различные физические миры и имматериальные сферы сознания.

С философской точки зрения такая универсальная субстанция не должна называться материей или сознанием. Это будет не совсем корректно и неизбежно породит онтологические ошибки. Материальные и психические свойства объектов в актуальном виде возникают как результат онтологической эволюции субстанции. Изначально они существуют в состоянии сингулярности как ее потенциальные, непроявленные качества. Поэтому философская идея об изначальном *латентном ментализме* (*панпсихизме*) Вселенной в определенном смысле вполне допустима как рабочая гипотеза – так же, как и идея об изначальной *латентной материальности* космического бытия.

Психические и материальные свойства субстанции подобны противоположным полюсам постоянного магнита. Они никогда не существуют отдельно друг от друга, а значит, не должны в философском смысле и противопоставляться друг другу. Такое противопоставление в материализме, идеализме и дуализме будет искусственным доктринальным расслоением реального онтологического единства природы. Физики из естествоиспытателей первыми почувствовали гносеологическую важность или даже неизбежность принципа дополнительности в квантовой механике, но этот принцип на самом деле имеет не частное физическое, а всеобщее философское значение.

Философская концепция универсального монизма опирается на глубокую диалектическую идею *онтологической дополнительности*. Это означает признание альтернативных реальностей (физических и психических), которые имеют собственные фундаментальные законы и специфику бытия, но не существуют в абсолютной изолированности или независимости друг от друга. Вселенная, в которой мы живем, вероятно, имеет очень сложную структуру, поэтому принцип онтологической дополнительности – это концептуальное восстановление реального единства духа и материи, которые некогда разделились в головах теологов и философов и терзают их неразрешимыми метафизическими проблемами уже многие тысячи лет.

Один из самых трудных вопросов онтологии универсального монизма – это вопрос о том, что представляет собой единая нейтральная субстанция. В частности, британский философ Стивен Прист считал это чуть ли не самым серьезным недостатком подобных теорий. По его мнению, совершенно неясно, «свойствами чего являются ментальные и физические свойства» и «чем являются нейтральные (онтологические – С. А.) сущности»[1]. В философии антропокосмизма на роль такой единой субстанции выдвигается «абсолютное пространство». С точки зрения современных физических теорий это может быть *первичный пространственно-временной континуум* или *космологический вакуум*.

В постклассической науке XX столетия идея онтологического синтеза была представлена, например, у Дэвида Бома. Мы уже отмечали, что в своей голографической гипотезе Вселен-

[1] Прист С. Двухаспектная теория: Спиноза, Рассел и Стросон // Теории сознания. М., 2000.

ной он рассматривал материю и сознание как неотъемлемые аспекты единой основы природного бытия. Она порождается скрытым (импликативным) порядком космической реальности. Бом соотносил его с *глубинным пространством*, воспроизводящим все материальные объекты природы[1].

Таким образом, общая онтологическая концепция выступает гносеологическим ключом к пониманию сущности сознания, форм его существования и даже физического механизма осуществления психических явлений. К сожалению, последняя проблема долгое время оставалась за периметром научного знания. Как ни странно, она игнорировалась как физикалистскими, так и менталистскими концепциями сознания.

В настоящее время наиболее серьезным претендентом на роль физического механизма (принципа) реализации психических явлений является физический *эффект голографии*. Он нашел свое отражение не только в отмеченной выше гипотезе Бома о голодинамической природе Вселенной, но и в теоретической модели американского нейрофизиолога Карла Прибрама, рассматривающего психические функции мозга в контексте сложных голографических эффектов[2]. По крайней мере, явление голографии позволяет убедительно объяснять некоторые сложные способности биологического мозга и человеческого сознания[3].

При изучении психической реальности и сознания существенным аргументом в пользу голографической модели вы-

---

[1] Bohm David. Wholeness and the Implicate Order. London : Routledge & Kegan Paul, 1980.

[2] Прибрам К. Языки мозга: экспериментальные парадоксы и принципы нейропсихологии. М., 1975.

[3] Талбот М. Голографическая Вселенная: Новая теория реальности. М., 2008.

ступает явный *виртуальный характер* голографических проекций. Даже в физической реальности голографические явления имеют двойственный онтологический статус: они существуют как видимые, почти реальные объективные формы, но вместе с тем в действительности имеют только иллюзорное существование как некие необычные оптические эффекты. Иными словами, они *не являются полноценными объектами* физического мира.

Это вполне коррелирует с явлениями сознания: они явно существуют в субъективном психическом мире человека (как образы и формы), но они не существуют для объективной физической реальности. Таким образом, явления сознания предстают познающему разуму как сложные *психические эффекты*. Они как бы есть, но их как бы и нет.

Такой двойственный онтологический статус вещей в современной научной литературе все чаще связывается с так называемой *виртуальной реальностью*. Вполне вероятно, что инфраструктура психической виртуальной реальности в значительной мере формируется *голографическими проекциями сознания*. Они несут в себе квантовые отражения разных уровней реальности – как физической, так и психической. Имперсональные и персональные проекции сложным образом накладываются друг на друга и создают неповторимую картину субъективного существования сознания.

7.4. Психофизическая проблема

Сущность психофизической проблемы состоит в теоретическом описании соотношения сознания и физического тела. Исторически в философии она возникает как проблема взаимодействия души и тела. Если тело представляет собой матери-

альный объект, а душа является духовным (нематериальным) образованием, то возникает проблема их взаимодействия. Каким образом нечто материальное может сообщаться с чем-то нематериальным? Очевидно, что при такой постановке вопроса предполагается дуализм духовных (ментальных) и материальных (физических) объектов, а также онтологический барьер между ними.

Два классических альтернативных решения психофизической проблемы в русле дуализма ментального и физического: *интеракционизм* и *параллелизм*.

Интеракционисты обосновывают двусторонние причинные (каузальные) связи между телом и сознанием (Р. Декарт, К. Поппер, Дж. К. Экклс). Это значит, что могут быть физические причины ментальных событий и ментальные причины физических событий. Вероятно, это действительно так и есть. Ментальные образы и импульсы сознания, например, приводят в движение органы физического тела. А физические события оставляют определенные психические отпечатки в сознании человека. Тем не менее, онтологическая позиция дуализма вызывает множество вопросов. Главный из них: как или за счет чего осуществляется интеракция (взаимодействие) сознания и физического тела?

Сторонники *психофизического параллелизма* (Н. Мальбранш, Г. Лейбниц) полагали, что между сознанием и телом не существует прямых причинно-следственных связей. Их корреляция устанавливается Богом через параллельное осуществление последовательности ментальных событий (ментальный уровень детерминации) и последовательности физических событий (физический уровень детерминации). С точки зрения современной науки вполне очевидно, что параллелизм по своей сути теория надуманная и ложная. Однако, подобно дуалисти-

ческому интеракционизму, она содержит одно важное положение – идею о двух параллельных цепях причинно-следственных отношений, которую надо принимать рационально вне теологического контекста.

Таким образом, некоторые теоретики полагают, что интеракционизм и параллелизм содержат только частичные истины, поэтому они должны быть диалектически синтезированы в единое целое на основе *принципа дополнительности*. Философской основой такого теоретического подхода является онтологическая *концепция нейтрального (универсального) монизма*. Она предполагает, что некоторый онтологический барьер между психической (субъективной) и физической (объективной) реальностями существует, но он не является непреодолимым, так как все реальности имеют общую нейтральную субстанциальную основу.

С точки зрения концепции нейтрального монизма непосредственное взаимодействие нефизического сознания и физического тела возможно потому, что материальность физических тел и нематериальность психических феноменов (сознания) являются понятиями относительными. Материя и сознание есть не более чем специфические свойства или состояния *единой природной субстанции*, которая не является ни традиционно понимаемой материей, ни традиционно понимаемым духом.

Помимо рассмотренных классических вариантов дуалистического решения психофизической проблемы существует современная *теория дуализма свойств*, которую разрабатывает австралийский философ Дэвид Чалмерс[1]. Она в некотором роде близка концепции нейтрального монизма. У этой теории

[1] Чалмерс Д. Сознающий ум: в поисках фундаментальной теории. М., 2013.

есть два сильных момента: отказ от дуализма и убеждение, что свойства сознания невозможно редуцировать к физической реальности. Они являются принципиально другими и возникают как эмерджентные феномены физического мозга.

Слабым моментом теории дуализма свойств является следующее противоречие: единственная реальность понимается как физическая. Но важнейшим качеством сознания считается *субъективный опыт,* который существует вне физической реальности. В таком случае возникает противоречие и закономерный вопрос: в каком онтологическом пространстве существует субъективный опыт сознания?

Применительно к психофизической проблеме главным противоречием остается взаимодействие субъективного опыта сознания (не имеющего какого-либо онтологического статуса) и физического тела. Чалмерс интуитивно понимает, что невозможно низвести сущность сознания до физической активности мозга, так как пространство субъективного опыта находится за пределами физической материи, но он не объясняет, что связывает нематериальный субъективный опыт и материальный мозг. Очевидно, что во всей этой теоретической конструкции не хватает какого-то важного элемента. Этим элементом, на наш взгляд, является *психическая реальность*, онтологический статус которой должен быть ничуть не ниже, чем онтологический статус физического мира. Поэтому теория дуализма свойств, по сути, представляет собой обновленный, красиво переупакованный и более утонченный физикализм.

Другие известные в науке и философии решения проблемы соотношения сознания и тела являются разновидностями субстанциального монизма. Крайние позиции представляют теории материалистического и идеалистического монизма. Золотую

диалектическую середину между ними составляет онтологическая концепция универсального (нейтрального) монизма.

В прошлом столетии, да и в настоящее время основная масса представителей философии сознания пыталась и пытается обосновывать различные версии материалистического монизма. Теперь его называют *натуралистическим монизмом* или *научным натурализмом*. Все подобные теории предполагают существование физической реальности как единственно возможной и единственно реально существующей. Не трудно догадаться, что основная роль в ее описании отводится физической науке. В таком случае психологическое пространство остается за периметром научного знания, а психология как наука вообще теряет свой научный статус. К таким теориям относятся эпифеноменализм, теория тождества, элиминативный материализм и теория аномального монизма.

Теоретическая позиция *эпифеноменализма* предполагает только односторонние причинно-следственные связи (Т. Гексли). Она признает физические причины ментальных событий, но отвергает ментальные причины физических событий. Конечно, это совершенно не соответствует действительности и эмпирическим фактам. Например, существует сложное влияние психического состояния человека на физиологические процессы его тела, что хорошо известно представителям клинической и спортивной медицины. Давно применяются и методики целенаправленного самовнушения (аутотренинга) для корректирующего воздействия на физическое состояние организма[1].

[1] Система аутогенной тренировки была разработана в первой половине XX в. немецким профессором И. Г. Шульцем на основе некоторых методов йоги и изучения механизмов гипноза. Сначала она применялась для подготовки летчиков военно-воздушных сил (Люфтваффе) и агентов нацистской военной разведки (Абвера). После войны принципы аутогенной тренировки нашли широкое применение в психологической практике.

Таким образом, на практике всегда существует четкая причинно-следственная корреляция ненаблюдаемых ментальных состояний человека и наблюдаемых физических процессов его организма. Если бы ее не существовало, как полагают сторонники эпифеноменализма, то соотношение ментального образа в сознании испытуемого и физического процесса оставалось бы произвольным.

Основной тезис *теории психофизического тождества* (Дж. Смарт и Ю. Плейс) состоит в следующем: предполагается, что каждое ментальное состояние соответствует (тождественно) определенному состоянию мозга. Известный контраргумент о множественной реализации к этому тезису в свое время сформулировал американский логик Хилари Патнэм. Суть этого контраргумента проста: боль могут испытывать совершенно разные организмы (разумные, неразумные и даже примитивные), имеющие далеко не тождественное строение мозга. Следовательно, состояние боли и состояние мозга не имеют прямой и однозначной связи.

К контраргументу о множественной реализации можно добавить еще один – *контраргумент о произвольности* (независимости) *ментальных состояний* относительно физических состояний организма. Например, физический организм может находиться в состоянии боли, но человек может не ощущать ее действие. Это вполне возможно при использовании химической или психической анестезии. Медицинской практике и исследователям восточной психотехники такие феномены хорошо известны.

Сторонники *элиминативного материализма* (Р. Рорти, У. Селларс, У. Куайн и др.) вообще отвергают какие-либо ментальные состояния сознания. Они полагают, что *ментальные состояния* – это ложные объекты, возникающие в науке под

влиянием ошибочной эмпирической теории. Иными словами, это сущности, которые появляются в результате неправильной поставки проблемы. При «правильной» постановке проблемы они устраняются. Следовательно, никакой проблемы соотношения сознания (ментальных состояний) и физического тела не существует.

При таком теоретическом подходе возникает другая проблема – проблема *субъективного опыта* как важнейшего атрибута сознания[1]. Фактически элиминативные материалисты устраняют не только ментальные состояния, но и весь субъективный опыт со всей субъективной реальностью. Таким образом, физикалисты опять сталкиваются со своим вечным проклятием под названием «субъективная реальность». А если она присутствует в научной теории – ее невозможно объяснить на основе физикалистской концепции, будь то эпифеноменализм, теория тождества или элиминативный физикализм.

Карл Поппер был прав, когда выступил против физикалистов: концепция физикализма упрощает реальную картину бытия. Она приписывает статус реальности только наблюдаемому физическому миру, причем сознание как таковое подменяется знаково-языковой коммуникацией и внешним поведением. Однако на самом деле существует и другая – субъективная психическая реальность, которая по своему качеству виртуальна, но вовсе не иллюзорна.

Субъективная реальность теперь начинает восприниматься как особое онтологическое пространство, формируемое психоментальными объектами сознания. Эти объекты некорректно и невозможно отождествлять с объектами физического мира. Они

---

[1] Васильев В. В. Сознание и вещи: очерк феноменалистской онтологии. М., 2013.

существуют в своем собственном пространственно-временном континууме и подчиняются, вероятно, иным закономерностям, выходящим за рамки общепризнанных физических теорий.

Виртуальная субъективная реальность каким-то неизвестным образом воздействует на физическую реальность нашего объективного бытия, несмотря на сомнения элиминативных материалистов в ее существовании. Например, психиатрические больницы наполнены тысячами пациентов, которые имеют весьма серьезные нарушения в деятельности сознания под влиянием своих субъективных ментальных сущностей. Если эти ментальные сущности, по мнению Рорти и Куайна, являются «нереальными псевдообъектами», почему же тогда они создают многим людям совершенно реальные проблемы? Подобные вопросы останутся без ответов, если постклассическая наука не признает субъективную реальность в качестве особого психического пространства бытия, существующего по своим собственным законам вне объектов физического мира. В таком случае непростое соотношение сознания и тела науке все же придется каким-то образом объяснять.

Особую позицию среди всех рассмотренных решений психофизической проблемы занимает *теория функционализма сознания*. Ее различные версии разрабатывали западные теоретики Д. Льюис, Х. Патнэм, Д. Деннет и известный российский философ Д. И. Дубровский. Функционалисты полагают, что система «сознание и биологическое тело» не является единственно возможной. Сознание может существовать и на иных физических носителях, кроме белково-нуклеинового тела с его органическим мозгом. Иными словами, сознание здесь рассматривается как некоторая функция сложной системы, способной воспроизводить необходимые каузальные (функциональные) отношения.

Нам представляется, что функционалисты в целом движутся в перспективном направлении. В новой научной парадигме сознания крайне важно развести сознание и физический мозг. Многие исследователи уже интуитивно почувствовали, что сознание (ментальная реальность) есть нечто более сложное, чем простая органическая материя. Совершенно не исключено, что оно представляет собой особое информационное свойство или эмерджентную функцию некоторых систем, способных создавать виртуальное пространство взаимодействия сигналов. Это могут быть как органические, так и неорганические системы.

Активное развитие теоретической модели функционализма сознания усиливает научные позиции сообщества специалистов, занимающихся разработкой искусственного интеллекта. Философским проблемам технического моделирования сознания и искусственного интеллекта посвящен следующий параграф.

7.5. Философия искусственного интеллекта

Интенсивное развитие информатики и кибернетики, а также компьютерной техники поставило среди проблем научного дискурса вопрос о создании технического устройства, которое по своим возможностям будет соответствовать человеческому сознанию. Такое устройство в русском языке стали называть *искусственным интеллектом*. Однако в научном мире до сих пор не сложилось общего мнения относительно принципиальной возможности создания устройства (компьютера), который бы потенциально воспроизводил или моделировал информационные способности человеческого интеллекта или сознания вообще[1].

[1] Петрунин Ю. Ю., Рязанов М. А., Савельев А. В. Философия искусственного интеллекта в концепциях нейронаук. М., 2010.

Проблема во многом упирается в вопрос о том, как мы понимаем человеческий и искусственный интеллект. Например, с точки зрения имперсональной теории сознания понятие *сознания* является более общим относительно понятия *интеллекта*[1]. Сознание есть многомерное психическое пространство взаимодействия виртуальных сигналов. В этом психическом пространстве могут осуществляться различные виртуальные процессы их отражения, обработки и моделирования. Один из таких процессов психологи называют *интеллектуальным мышлением.* Однако он не исчерпывает всех возможных способностей человеческого сознания и не является единственно возможным типом мышления. Строго говоря, интеллектуальные способности отражают лишь малую часть широкого спектра способностей сознания как такового, среди которых можно отметить сенсорные, иррациональные, творческие, трансперсональные и многие другие.

В таком случае, если не принимать в расчет другие способности сознания, наука должна ответить на вопрос: *можно ли научить компьютер мыслить*? Ответ на него опять зависит от того, как мы понимаем мышление. Если мы воспринимаем мышление как *интегральную процессуальную характеристику* сознания, то, вероятно, ответ должен быть отрицательным. Виртуальная деятельность сознания слишком сложна. На практике она не поддается полному вычислению и воспроизведению на компьютере.

Английский физик и математик Роджер Пенроуз достаточно убедительно на основе следствий теоремы Гёделя доказал

---

[1] Аблеев С. Р. Сознание и материя: великий предел : научная монография. М., 2019.

принципиальную невозможность установить общие математические алгоритмы процесса мышления[1]. Тем не менее компьютер вполне способен моделировать (воспроизводить) некоторые частные аспекты естественного процесса мышления человека. Это можно проиллюстрировать на примере следующей аналогии: современный нейропротез вовсе не заменяет человеку потерянную руку, а только воспроизводит ее некоторые возможности. Так и компьютерный вычислительный процесс не является полностью тождественным психическому процессу естественного мышления, но лишь моделирует его отдельные характеристики.

Таким образом, если мы будем понимать искусственный интеллект (дальше внутри параграфа – ИИ) как полное информационное воспроизведение человеческого мышления с помощью машины, то такая система, по мнению многих исследователей, невозможна. Однако если мы говорим о компьютерном моделировании отдельных информационных аспектов процесса человеческого мышления, то данная техническая система, по всей видимости, рано или поздно может быть построена.

Первый вариант обычно рассматривают как *сильный искусственный интеллект*, а второй называют *слабым искусственным интеллектом*[2]. Причем некоторые теоретики полагают, что

---

[1] Пенроуз Р. Новый ум короля: о компьютерах, мышлении и законах физики. М., 2005.

[2] Понятие сильного искусственного интеллекта в научный оборот ввел американский философ Джон Сёрл в 1980 г. В этом смысле ИИ рассматривается им не просто как некая модель разума, но реально является таким разумом, существующим в техническом виде. Таким образом, здесь предполагается, что никакой принципиальной разницы между естественным интеллектом (человек) и искусственным интеллектом (машина) не существует. Причем сильный ИИ способен осознавать себя как некую мыслящую личность, хотя и не человеческой природы. Слабый ИИ в этой схеме рассматривается как тех-

сильный ИИ должен обладать способностью не только технически воспроизводить некоторые информационные операции мышления человека, но и воспринимать (осознавать) смысл утверждений.

В этой дискуссии решающее значение приобретают надежные критерии возникновения ИИ. В каких случаях можно утверждать, что ИИ человеком реально создан и уже действует, а в каких надо признать, что мы имеем дело только со сложной компьютерной программой, но не настоящим ИИ?

Согласно одному из широко признанных подходов, ИИ появляется тогда, когда возникает поведение компьютерной машины, ничем не отличающееся от поведения человека. В рамках этого подхода критерием выступает известный тест британского математика Алана Тьюринга, предложенный им в 1950 г. в работе «Вычислительные машины и разум». Его смысл состоит в том, что если машина говорит с человеком (отправляет ему сообщения), а человек не понимает, говорит ли он с машиной или живым человеком, то такая машина обладает настоящим ИИ.

Теоретически такое вполне возможно. Но это вовсе не означает, что у машины появляется интеллект в его «сильном» смысле, и она начинает на самом деле мыслить. Известный мысленный эксперимент «Китайская комната»[1] представляет собой весомый аргумент в пользу того, что факт успешного прохождения теста Тьюринга совершенно не является серьезным критери-

---

ническая система, не обладающая указанными характеристиками и моделирующая лишь отдельные аспекты интеллектуального мышления человека.

[1] «Китайская комната» – мысленный эксперимент, предложенный Джоном Сёрлом в 1980 г. для опровержения теста Тьюринга. Смысл эксперимента состоит в том, что можно разработать инструкцию (алгоритм), которая позволит формально отвечать на вопросы на незнакомом языке, без знания этого языка и понимания смысла вопросов.

ем возникновения у машины процесса мышления, аналогичного мышлению человека. Мышление человека предполагает *семантическое пространство*[1], т. е. особую субъективную реальность и субъективный опыт осмысленных действий. Проблема же состоит в том, что никакие синтаксические и математические средства, по всей видимости, не смогут создать искусственный аналог семантического пространства.

Согласно другому подходу, ИИ появляется тогда, когда у машины возникают чувства, эмоции, интуиция, творчество и другие специфические качества человеческого сознания. Иными словами, здесь уже предполагается искусственное воспроизводство не только отдельных информационных аспектов процесса мышления, но *воспроизводство сознания* как такового. Многие современные исследователи сомневаются в возможности построения таких технических систем.

Проблема ИИ порождает целый ряд философских вопросов, стоящих на стыке антропологии, этики и футуристики. В частности, сторонники философии *технического трансгуманизма* считают создание ИИ одной из важнейших насущных задач человечества. Однако пока еще мало кто задумывается о последствиях решения этой задачи для самого человека. Появление даже слабого ИИ может кардинально изменить жизнь каждого индивида и всей человеческой цивилизации в целом. Нам представляется, что потенциально существуют несколько серьезных угрожающих последствий возникновения ИИ, которые человеку так или иначе придется преодолевать. Это психо-

[1] Семантическое пространство – состояние осознаваемых смыслов в психической реальности человека. Например, в имперсональной теории сознания семантическое пространство выступает необходимым условием сознания вообще – как человеческого, так и нечеловеческого.

логические, профессиональные, моральные и экзистенциальные последствия[1].

Во-первых, появление ИИ усилит уже наметившееся подавление человеческого сознания техносферой и виртуальным компьютерным пространством. Основная масса человечества не только психологически, но и профессионально не сможет успешно конкурировать с машинами. Что будут делать миллионы людей, если машины возьмут на себя рутинные операции по обработке информации и автоматическому производству большинства несложных вещей?

Кроме того, человеку необходимо не только зарабатывать себе на жизнь, но и сохранять свободу своего духовного сознания в глобальной технологической среде. Ведь *Homo Sapiens* должен не просто выживать, но постоянно развиваться в познавательном, моральном и творческом смыслах. Погружаясь в техническую виртуальную реальность, человек рискует заиграться в ней и потерять чувство подлинной природной реальности. Уже сейчас многих людей виртуальная компьютерная иллюзия интересует намного больше, чем настоящий природный мир со всеми его проблемами, возможностями и перспективами. А в недалеком будущем такой искаженный интерес может привести человеческое сознание в состояние психологической сингулярности и духовного коллапса.

Во-вторых, ИИ невозможно обучить универсальным этическим принципам, которые не поддаются строгой формализации и не могут быть представлены в качестве перечня простых инструкций морального содержания, разрешающих или запреща-

[1] Аблеев С. Р. Моделирование сознания и искусственный интеллект: пределы возможностей // Вестник экономической безопасности. – 2015. – № 3.

ющих машине некие действия. Даже между представителями человеческого сообщества нет полного согласия в понимании базовых принципов высокой морали.

Например, в одних странах считают смертную казнь необходимой и морально оправданной, в других – совершенно недопустимой и антигуманной. Одни ученые выдвигают этику эгоизма и гедонизма, другие провозглашают этику альтруизма и аскетизма. Одни люди осуждают половые девиации (например, гомосексуальность), другие оправдывают их как торжество свободного выбора либерального человека. Какую этическую парадигму выберет ИИ в таком случае? Чем будет детерминирован его выбор и будет ли такой выбор приемлем для человека?

В-третьих, помимо психологических, профессиональных и этических проблем возникновение ИИ может породить и экзистенциальные проблемы человечества, т. е. проблемы совместного сосуществования человеческого разума и ИИ.

Сможет ли новая цивилизация интеллектуальных машин находить общие интересы и гармонично существовать вместе с человеческим обществом? Этот вопрос не имеет однозначного ответа. Ведь реальный ИИ представляет собой не просто совокупность неких сложных компьютерных программ, действующих по заложенным в них алгоритмам. ИИ предполагает возможность свободного выбора и альтернативного поведения системы в зависимости от внутренних приоритетов и внешних обстоятельств. Это означает, что такая система однажды начнет «ощущать» себя в качестве субъекта произвольного и независимого действия. На что будут направлены такие действия бездушной машины? Кто может гарантировать, что свободный выбор ИИ не будет направлен против интересов человека и человеческой культуры?

Многие теоретики безосновательно полагают, что ИИ должен быть союзником человека в его заблуждениях, несовершенствах и ошибках. Однако в действительности, например, из самых лучших экологических соображений ИИ может принять необратимое решение остановить развитие человеческой цивилизации, которая своей неуемной жаждой наживы и безудержной технотронной экспансией губит собственную планету.

Как видно из приведенного примера, даже в случае высокого гуманизма ИИ перспективы сосуществования человека и машины вовсе не однозначны. А если ИИ все же окажется не столь гуманным, как нам бы того хотелось, то неопределенность будущего человеческой цивилизации становится еще более туманной. В таком случае общество не должно забывать о том, что ИИ, если он все же будет создан, однажды может выйти из-под контроля своего создателя.

Именно эта проблема и составляет основную философскую дилемму использования ИИ в масштабах всей планетарной экосистемы. С одной стороны ИИ дает человечеству весьма широкие дополнительные возможности в обработке информации, управлении сложными процессами и прогнозировании вероятных событий будущего. С другой стороны, ИИ может породить технологические и экзистенциальные проблемы такой сложности и такого масштаба, решение которых окажется уже не под силу конкретному человеку и всей человеческой цивилизации.

ТЕМА 8

НАУЧНАЯ ЭТИКА

Содержание учебного материала:

8.1. Этическое измерение науки.

8.2. Ответственность исследователя перед обществом.

8.3. Принципы и нормы взаимодействия ученых.

8.1. Этическое измерение науки

Этика является одной из традиционных философских дисциплин, в рамках которой изучаются проблемы морали и нравственности. В широком смысле этика призвана открыть и обосновать человеку устойчивые универсальные ориентиры добра и зла: как и для чего ему нужно жить, как относиться к другим людям и собственному существованию, как воспринимать природный мир и человеческое общество. Научная этика развивается как одна из составных частей общей философской этики, которая имеет прикладное значение. Иногда ее называют *этосом науки*, что в данном случае означает систему нравственных принципов научного познания и их фундаментальных ценностных ориентиров.

Долгое время научное знание развивалось как свободная когнитивная альтернатива догматическому религиозному знанию вне прямой корреляции с какими-либо нравственными установками. Свобода научного поиска, как правило, ставилась выше религиозных или светских моральных ориентиров, которые выводились за периметр познавательного научного эмпиризма и рационализма.

Таким образом, в течение Нового времени научное сообщество преимущественно руководствовалось аксиомой *ценностной нейтральности* науки. Она предполагала дистанцирование научного знания от тех или иных аксиологических категорий общественной жизни. Иными словами, исследователи классического этапа развития науки полагали, что научное знание по своей сути существует независимо от всех общественных процессов и доминирующих в обществе ценностей.

Аксиома ценностной нейтральности науки появляется под влиянием известного принципа шотландского философа Дэвида Юма, согласно которому суждения о том, «что существует» и суждения о том, «что должно существовать», напрямую логически не связаны между собой. Когда мы говорим о каких-либо реально (эмпирически) существующих объектах или фактах, из них невозможно вывести утверждения о том, какими должны быть эти объекты или факты. Это напрямую касается суждений науки и суждений морали, которые, согласно точке зрения Юма, находятся в разных, не пересекающихся между собой плоскостях.

В таком случае научное познание приобретает *инструментальный характер* и является неким отвлеченным от ценностей и этических проблем познавательным средством человеческого разума[1]. При таком подходе всякие размышления о целях бытия, сокрытых смыслах вещей и этических категориях предлагается выносить за пределы науки и оставлять в сфере иных форм познания – религии, метафизики и философии. Подобная позиция доминировала не только в Новое время, но и позже, в первой половине XX в. в русле весьма влиятельной на Западе

[1] Ушаков Е. В. Введение в философию и методологию науки: учебник. М., 2005. С. 385–386.

философии позитивизма. Ее сторонники внесли существенный вклад в теоретическое обоснование аксиомы о ценностной нейтральности научного знания.

Тем не менее, науки, полностью свободной от ценностей, не существует. В явном или скрытом виде она всегда руководствуется если не этическими, то, во всяком случае, определенными *когнитивными ценностями*. Что это такое и что они отражают? Когнитивные ценности, так или иначе, отражают некоторые специфические черты, принципы и методы конкретной формы познания. Например, для религиозного познания незыблемой ценностью является Священное Писание, утверждения которого рассматриваются как в высшей степени авторитетные и безусловно истинные. В религиозных дискуссиях о способностях познания человека вера и иррациональный мистический опыт, как правило, приобретают более высокий ценностный статус относительно разумного знания.

Базовые *когнитивные ценности науки* выглядят совершенно иначе. Высшей ценностью обладает только истина, а не какой-либо священный текст или авторитетная личность. Ценностный каркас научного знания опирается на такие принципы, как объективность, достоверность и проверяемость эмпирических и теоретических достижений исследователя. Таким образом, следуя научной традиции познания, ученый имплицитно принимает когнитивную ценностную парадигму науки, которой следует в меру своего понимания и субъективного мировоззрения.

Ситуация с *этическими ценностями* в науке складывалась намного сложнее. Как мы отметили выше, в ранний период развития научного знания, т. е. в течение Нового времени, считалось, что научные проблемы с этической проблематикой не пересекаются. Следовательно, с этой точки зрения научное знание не может управляться и регулироваться какими-либо моралью-

ными императивами. В этом контексте трудно не заметить, что научное сознание классической эпохи не отличалось развитой этической рефлексией.

Ситуация начала резко изменяться только после научно-технической революции XX в., двух разрушительных мировых войн, разработки и применения ядерного оружия. Наука открыла человечеству новые, невиданные ранее возможности по управлению силами природы, позволила создать технологии, кардинально изменяющие жизнь конкретного человека и всего общества. Однако оказалось, что эти новые знания, возможности и технологии могут представлять смертельную угрозу человеческой цивилизации и всей планетарной экосистеме. Именно поэтому в социальном пространстве и в академическом сообществе неожиданно обозначилась проблема этической регуляции научной деятельности.

Постепенно научное сообщество стало осознавать, что научно-технический прогресс открывает человеку не только новые возможности по управлению силами природы и технологическому совершенствованию цивилизации, но и ставит непростые моральные вопросы. Существует ли реальная необходимость разработки оружия массового поражения? Должен ли ученый участвовать в создании оружия, способного уничтожать целые страны и опустошать континенты? Допустимо ли вмешательство исследователя в эволюционно сформировавшийся геном человека? Где проходит запретная граница технического «усовершенствования» человеческого организма? Следует ли допускать произвольное изменение гендерного (полового) статуса человека с помощью новых биомедицинских технологий? Какие эксперименты над человеком или с участием человека не противоречат общечеловеческой и религиозной этике? В каких

целях и в каких случаях с моральной точки зрения можно разрешать подобные исследования?

Наиболее остро пересечение достижений науки с этическими вопросами, по всей видимости, происходит в сфере биотехнологий и медицине. В начале XXI в. в жизни человеческой цивилизации возникла новая малоосмысленная научным и философским сообществом тенденция – нарастающая *трансформация человека* в гендерном, генетическом, соматическом и даже видовом смыслах. Стремительно развивается практика преобразования биологического пола, в организм внедряются различные технические системы (импланты), уже пытаются корректировать генные структуры, разрабатываются технологии замены органов клонированным биоматериалом или искусственными (техническими) устройствами. Более того, сторонники научно-технической *идеологии трансгуманизма* ставят вопрос о надвигающейся радикальной трансформации человека в *постчеловека*. По их мнению, такой постчеловек фактически будет представлять собой новый *кибернетический организм*, существующий в пространстве планетарной биосферы или техносферы.

Во всех отмеченных процессах наука выступает интеллектуальным орудием или технологическим инструментом изменения человеческого тела или даже человеческой природы. Однако вполне очевидно, что подобные изменения не могут быть совершенно бесконтрольными, произвольными и неограниченными. Общечеловеческая этика должна дать ответы на весьма противоречивые вопросы о пределах и целесообразности таких трансформаций человеческого существования и человеческой сущности (природы). Вот почему в настоящее время повышается значение такого нового междисциплинарного научного направления, как *биоэтика*.

Таким образом, новый постнеклассический тип научной рациональности все же начал предполагать соотношение научного знания с фундаментальными ценностными доминантами современной цивилизации. Среди них особое место занимают этические ценности. Поэтому можно вполне определенно утверждать, что в конце XX столетия укрепляется *аксиологический фундамент* научного знания и возникает связанное с ним *этическое измерение науки.*

В связи с этим необходимо обратить внимание еще на один аксиологический аспект развития научного знания: мы имеем в виду обостряющийся *конфликт ценностей* старой (классической) и новой (постнеклассической) науки. Высшей ценностью старой чистой науки, как известно, была истина (знание) сама по себе. Несмотря на острую потребность в практическом применении научных знаний в Новое время, Истина и Знание еще имели наибольшую значимость в силу своего гносеологического статуса и духовной сущности, независимо от какого-либо прагматического эффекта. Однако новая наука все чаще стала выдвигать на первый план прикладной и даже коммерческий аспект реализации научного знания. В таком случае высшей ценностью науки теперь может стать не познание природы как таковое, а *прагматический результат* его применения для бизнеса, политики, социального управления или определенных трансформаций человека.

Многие известные мыслители и выдающиеся деятели науки полагали, что практическая польза (выгода) не может быть высшей ценностью научного знания. Разумеется, оно может и должно применяться в практических целях там, где нет угрозы конкретному человеку, цивилизации и планетарной экосистеме. Однако значение чистой Истины все же должно иметь более высокий аксиологический вес относительно прикладного

или прагматического эффекта познания. В противном случае наука рискует утерять статус одной из высших форм духовной культуры и стать не более чем простым интеллектуальным инструментом, который может применяться безответственным, самоуверенным и недальновидным человеком во вред самому себе и всему человечеству.

В конечном счете, этика научного знания призвана отрегулировать две основные группы проблем:

– отношения между людьми внутри научного сообщества, т. е. между самими учеными;

– отношения между обществом и наукой как одним из его социальных институтов.

В первом случае этика науки обосновывает самоценность истины в научном познании; полную свободу научного творчества; равенство всех исследователей перед лицом истины, невзирая на научные заслуги и авторитеты; общественное достояние научных достижений; критическое отношение к результатам познания и относительность этих результатов; уважительное отношение к научным приоритетам и авторским правам своих коллег; исключение из научной практики плагиата и некорректных дискуссий с применением административного, идеологического или психологического давления.

Во втором случае этика пытается привнести определенное моральное измерение во взаимоотношения науки и общества. Здесь наибольшее значение приобретают следующие вопросы.

1. Должен ли исследователь нести моральную ответственность перед человечеством за свои научные открытия и технические разработки?

2. Возможна ли полная свобода науки от каких-либо ограничений, накладываемых обществом и его проблемами?

3. Может ли наука проводить опасные и непредсказуемые по своим последствиям эксперименты над человеком, животными и обществом, мотивируя это идеалами свободного познания и усовершенствования жизни?

Современные ученые все больше начинают понимать, что абсолютная свобода науки представляет собой *опасный социальный миф*. Независимость научного знания от этических норм неожиданно может обернуться непоправимыми катастрофическими последствиями для человека и человеческой цивилизации. В этом смысле русские и индийские мыслители-космисты справедливо ставили прогресс и свободу научного познания в прямую зависимость от духовного развития общества. В конечном счете жизнь и безопасность человечества неизмеримо важнее амбиций исследователя, если его открытия могут привести к роковым результатам.

8.2. Ответственность исследователя перед обществом

В XX столетии многие видные мыслители обратили внимание на так называемый *парадокс научно-технического прогресса* (парадокс НТП). В чем состоит его суть? Достижения науки и техники увеличивают могущество человека и вместе с тем незаметно ставят его на самый край экзистенциальной пропасти, в которую он легко может сорваться при беспечном применении новых достижений НТП. Одним словом, оказывается, что могущество и уязвимость цивилизации – это неразрывные диалектические грани освоенного человеком обоюдоострого клинка познания. Вот почему теперь так остро встает проблема ответственности в научной деятельности.

Действительно, по мере развития науки мы неожиданно оказались совершенно в другой ситуации. Знания, которыми обладали, например, выдающиеся ученые Декарт и Ньютон в XVII в., имели величайшее значение для всего человечества, но они ни при каких обстоятельствах не могли привести его к гибели. В то же время познания современного физика (атомная бомба) или микробиолога (генная инженерия) при негуманном и безответственном применении вполне могут явиться причиной физического или генетического уничтожения всей земной цивилизации.

В последнее время ученые и политики все отчетливее осознают необходимость *общественного контроля* за существующими и ожидаемыми научными достижениями. Уже в самом начале XX в. в своей речи на церемонии вручения Нобелевской премии Пьер Кюри отмечал: «Можно себе представить и то, что в преступных руках радий способен быть очень опасным, и в связи с этим следует задать такой вопрос: является ли познание тайн природы выгодным для человечества, достаточно ли человечество созрело, чтобы извлекать из него только пользу?»[1].

Совершенно очевидно, что без строгого контроля международного сообщества ядерные технологии однажды могут попасть в руки террористических групп, которые ради достижения своих идеологических, геополитических или финансовых целей способны пойти на многомиллионные жертвы среди гражданского населения в Нью-Йорке, Лондоне, Москве или любом другом городе мира.

Сейчас все активнее развиваются исследования в сфере клонирования живых организмов. Однако сейчас сложно предска-

[1] Селье Г. От мечты к открытию: как стать ученым. М., 1987. С. 101.

зать последствия таких генетических экспериментов. Совершенно не исключено, что массовое клонирование может породить на свет *расу мутантов* и подорвать биологическую (генетическую) безопасность человечества. Кроме того, даже вполне успешное воспроизводство человеческих организмов поставит перед обществом совершенно новые, крайне сложные проблемы. Как, в частности, идентифицировать личность человека, если он внешне является точной копией трех или пятидесяти своих генетических братьев? Поэтому законы о запрете на клонирование человека приняты во многих странах Европы.

Помимо ядерных технологий и клонирования существуют и другие научные достижения, социальные последствия которых могут быть вовсе не позитивными. Например, интенсивное развитие компьютерной техники ставит на повестку дня вопрос о создании *искусственного интеллекта*. И такие разработки уже давно ведутся в различных странах мира. Но появление искусственного интеллекта окажется чертой, перейдя которую человечество столкнется с совершенно новой и малопонятной для него реальностью.

Это будет глобальная технотронная реальность *нечеловеческого киберразума*, который сможет вполне самостоятельно оценивать различные экзистенциальные проблемы и решать их в соответствии со своими виртуальными представлениями о порядке вещей. Будут ли в подобных нейрокибернетических представлениях о мире иметь место такие общечеловеческие ценности, как любовь, справедливость, самопожертвование, гуманизм, моральный долг? Это очень сложный вопрос, на который в научном сообществе пока не существует однозначных ответов.

Некоторые теоретики рассматривают обозначенные выше проблемы в контексте логики так называемого *технологическо-*

го императива. Он предполагает, что все становящееся для человечества научно возможным и технически доступным рано или поздно будет открыто, создано и осуществлено на практике. Иными словами, когнитивный прогресс науки остановить невозможно, так как всегда появится некая амбициозная и тщеславная личность, готовая в силу той или иной позитивной или негативной мотивации осуществить самые неоднозначные и опасные проекты[1]. И такая угроза всегда существует.

В качестве показательной исторической иллюстрации антигуманных научных исследований можно привести варварские эксперименты немецких нацистов и японских милитаристов над людьми накануне и в период Второй мировой войны.

Как было установлено в ходе международного расследования, в нацистских концлагерях проводились широкомасштабные медицинские эксперименты на «человеческом материале» (в качестве которого выступали заключенные) в целях разработки новых видов оружия, методик лечения и тренировки немецких солдат, а также для продвижения и обоснования псевдонаучной расовой теории. Заключенных подвергали предельной гипотермии (переохлаждению), травили ядами и горчичным газом, заживо поджигали горючими смесями – соединениями фосфора, заражали малярией, проводили стерилизацию, испытывали предел человеческих возможностей выдерживать перепады давления в барокамере вплоть до летального исхода. В результате подобных экспериментов особо жестоким образом были умерщвлены многие тысячи заключенных из различных стран мира.

---

[1] История и философия науки : учебное пособие / Под общ. ред. С. А. Лебедева. С. 446.

По итогам проведенного следствия, в 1946–1947 гг. состоялся *Нюрнбергский процесс по делу врачей* (первый из 12 последующих Нюрнбергских судебных процессов). В медицинских преступлениях против человека и человечности получили обвинения двадцать нацистских врачей-исследователей из разных немецких концентрационных лагерей, а также один юрист и два чиновника. В числе основных пунктов обвинения фигурировали: принудительные медицинские опыты над людьми, убийство заключенных для анатомической коллекции, принудительные эвтаназия и стерилизация.

Подобными изуверскими опытами над людьми занимались и в двух секретных спецподразделениях японской армии, известных под кодовыми обозначениями как «Отряд 731» и «Отряд 516». Первый, самый крупный, был организован в 1932 г. на территории Китая. Его основной целью была подготовка бактериологической войны против СССР, Китая и Монголии. Второй отряд занимался разработкой химического оружия, которого, по данным китайских специалистов, было подготовлено от 700 тыс. до 2 млн. единиц хранения.

В «Отряде 731» проводились жестокие эксперименты над живыми людьми и исследования в сфере разработки биологического оружия. В частности, исследователи-палачи изучали пределы выносливости человеческого организма к различным воздействиям, проводили вскрытия живых людей, заражали заключенных смертоносными бактериями. Никто из подопытных не смог покинуть зону дислокации живым. В ходе Хабаровского процесса[1] 1949 г. было установлено, что в «Отря-

[1] Хабаровский процесс – суд над группой военных преступников японской Квантунской армии, обвиненных в жестоких преступлениях против человека и человечности.

де 731» в 30–40-е гг. XX в. «в научных целях» было замучено около десяти тысяч заключенных, среди которых основную часть составляли китайцы и русские.

В этических принципах и социальном контроле, разумеется, нуждаются не только разработки в области ядерной энергии, биохимии или медицины, но и исследования в сфере гуманитарных наук. Например, сейчас приобретает особую актуальность *проблема фальсификации истории*. На рубеже XX-XXI столетий в некоторых странах Европы, на Украине, в Литве, Латвии, Эстонии возродились ультранационалистские и неонацистские движения, идеологи которых предпринимают псевдонаучные попытки переписать историю Второй мировой войны.

В этой выдуманной на заказ «новой истории» военных преступников и карателей-националистов, выступавших на стороне гитлеровской Германии, пытаются подать мировому сообществу как героических борцов за свободу и независимость. Опасность подобных фальсификаций истории состоит, прежде всего, в том, что ошибочное понимание или ложная трактовка объективных исторических фактов неизбежно заставит страны и народы заново повторить многие драматические уроки истории, которые были недостаточно усвоены и осмыслены.

В приведенных примерах мы увидели, что наука может быть совершенно бесчеловечной и опасной для самого человека, что она вполне может быть лишена этического измерения и гуманистического содержания. Безусловно, все это только обостряет проблему моральной ответственности ученого за свои исследования. Вопреки заявлениям скептиков, истории развития науки хорошо известны исследователи и другого типа, которые проявили *высшую меру моральной ответственности* и не подчинились слепому «технологическому императиву». Среди них можно особо выделить, например, сербского инженера-изобретателя

Николу Теслу, выдающихся европейских физиков – датчанина Нильса Бора и немца Альберта Эйнштейна, а также американского биохимика Пола Берга.

Одним из важных направлений работы Теслы, как известно, были крайне перспективные исследования в сфере передачи электромагнитной энергии на расстояние без проводов. Такая технология могла бы кардинально преобразить жизнь всего человечества и, разумеется, сказочно обогатить ее создателя. Некоторые исследователи не исключают, что сербский изобретатель серьезно преуспел не только в теоретическом обосновании, но и в практической разработке такой технологии. По крайне мере, есть основания полагать, что он получил весьма обнадеживающие результаты, подтверждающие возможность направленной передачи электромагнитного тока через атмосферу на дальнее расстояние.

Однако когда Тесла заметил пристальное внимание военных кругов и специальных служб к своим разработкам, он прекратил дальнейшие исследования и уничтожил научные расчеты. В противном случае, вне всяких сомнений, данная технология вскоре была бы использована военными для создания нового оружия большой проникающей и разрушительной мощности[1].

После оккупации в 1940 г. Дании немецкими нацистами уже в то время широко известный и авторитетный физик Нильс Бор остался в Копенгагене для поддержки своих коллег. В октябре 1941 г. его посетил руководитель секретного германского атомного проекта немецкий физик-теоретик Вернер Гейзенберг. Между ними состоялся разговор о возможностях создания ядер-

[1] Ковалев А. П., Джура С. Г., Черникова Л. В. Управление энергетическими рисками (к 150-летию Николы Теслы) // Джура С. Г. Этические алгоритмы мироздания. Saarbruken. 2014. С. 147–149.

ного оружия, в котором Гейзенберг намекнул Бору на участие в нацистском атомном проекте. Бор отказался от этого предложения[1], что как минимум не позволило нацистам сконцентрировать лучшие научные силы Европы для создания атомной бомбы и затруднило преодоление многих научных и технических проблем. По оценкам современных специалистов, гитлеровской Германии для создания ядерного оружия не хватило всего нескольких лет.

За год до научного испытания и военного применения первой атомной бомбы американцами Нильс Бор понял масштаб угрозы человечеству от использования оружия нового типа. В меморандуме на имя президента США Франклина Рузвельта в июле 1944 г. он первым призвал политических лидеров к полному запрещению применения ядерного оружия в военных конфликтах и установлению строгого международного контроля над ним.

Некоторое время спустя к антивоенной общественной деятельности подключился другой выдающийся физик-теоретик – Альберт Эйнштейн. Осознав всю разрушительную мощь испытанной водородной бомбы и беспечную решимость американских политиков и генералов к применению ядерного оружия в военных конфликтах, он вместе с Бертраном Расселом и другими учеными в 1955 г. выступил с манифестом, в котором прозвучал призыв созвать международную конференцию против использования ядерной энергии в военных целях. Эта инициатива положила начало интернациональному *Пагуошскому движению ученых за мир и международную безопасность*, которое зародилось в разгар Холодной войны при поддержке канадского

[1] Свою позицию по этому вопросу Н. Бор пояснил в неотправленном В. Гейзенбергу письме 1957 г. Позже оно было опубликовано.

общественного деятеля и миллиардера Сайруса Итона на его родине (Пагуош).

Одним из первых социальную опасность новых биотехнологий почувствовал американский биохимик и микробиолог Пол Берг. В 70-е гг. XX в. он выступил с призывом объявить *международный мораторий* на научные исследования, способные трансформировать генофонд существующих на Земле видов биологической жизни. Спустя некоторое время и другие ученые, политики и общественные деятели начали понимать крайнюю неоднозначность последствий генетических модификаций живых организмов.

Под влиянием подобных настроений общественности в законодательстве ряда развитых стран во второй половине XX в. стали появляться официальные запреты на клонирование человека (Франция, Германия, Япония и др.). Некоторые государства пошли дальше и установили *уголовную ответственность* за клонирование человека (Бразилия, Германия, Великобритания, Япония). В США запрет на все виды клонирования человека был принят уже в 1980 г. Подобные действия исследователей карались лишением свободы на срок до 10 лет. Через некоторое время, в 2009 г., этот закон был немного смягчен, и в США отменили ограничение на терапевтическое клонирование человека в медицинских целях. В Российской Федерации закон «О временном запрете на клонирование человека» был утвержден только в 2005 г.

Вместе с тем всеобщего международного соглашения о запрете клонирования человека до сих пор не существует. Единственным локальным международным актом, устанавливающим ограничения на клонирование в европейских странах является *Дополнительный Протокол* к *Конвенции о защите прав человека*

и человеческого достоинства в связи с применением биологии и медицины (1998 г.). Этот нормативный документ подписали 24 государства из 43 стран – членов Совета Европы.

На уровне ООН в 2005 г. была принята только *Декларация о клонировании человека*, в которой содержится призыв к государствам всего мира запретить в своем законодательстве все формы клонирования человека – в такой мере, в какой они не совместимы с человеческим достоинством и защитой человеческой жизни[1]. Поэтому проблема эффективного международного контроля над опасными биотехнологиями до сих пор остается весьма актуальной.

На формирование законодательства об ограничении исследований, связанных с клонированием человека, немалое влияние оказала *идея этической экспертизы* научных разработок. Она возникает в США в середине XX в. и первоначально осуществляется на практике как некоторый неформальный нравственный контроль со стороны научных коллег и исследовательских коллективов. В 60-е гг. XX в. этическая экспертиза становится уже обязательным условием для всех биомедицинских экспериментов и разработок, которые финансируются из федерального бюджета США. Постепенно это требование начинает распространяться и на исследования, финансируемые из частных коммерческих источников. Особую актуальность приобретает этический контроль продукции фармацевтических компаний, которая ориентирована на широкое массовое потребление, влияет на жизнь и здоровье человека и имеет высокий бизнес-эффект.

---

[1] Декларация ООН о клонировании была принята резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН № 59/280 от 8 марта 2005 г.

Основу современной этической регуляции биомедицинских исследований составляют два международных документа. Во-первых, это *Нюрнбергский кодекс* – первый международный этико-правовой документ, устанавливающий моральные принципы проведения медицинских опытов над людьми. Он был разработан и принят в 1947 г. после проведения Нюрнбергского судебного процесса над нацистами, участвовавшими в антигуманных экспериментах над заключенными в гитлеровских концентрационных лагерях.

Во-вторых, это *Хельсинская декларация*, которая расширяет принципы, заложенные в Нюрнбергском кодексе, и применяет их к клинической медицинской практике и исследовательской работе, так или иначе связанной с пациентами. Она была разработана *Всемирной медицинской ассоциацией* и принята (первая редакция) в 1964 г. в Финляндии (г. Хельсинки). Позже она несколько раз пересматривалась, уточнялась и содержательно расширялась. Согласно Хельсинской декларации, основным документом при проведении научных исследований в сфере биомедицины устанавливается так называемое *информированное согласие* пациента или участника эксперимента.

Таким образом, рассматривая отмеченные проблемы, мы видим, что развитие науки представляет собой вовсе не простой и далеко не однозначный по своим социальным последствиям познавательный процесс. Оказывается, что, казалось бы, очевидный научный прогресс на самом деле может неожиданно обернуться регрессом или даже полной гибелью человеческого общества. Известные литературные истории о чудовище Франкенштейне (М. Шелли) и лазерном гиперболоиде инженера Гарина (А. Н. Толстой), популярные голливудские блокбастеры «Терминатор» и «Матрица», а также другие художественные произведения, подрывающие иллюзии наивного

сциентизма, в условиях стремительного роста научных знаний однажды могут оказаться, к сожалению, не просто увлекательными футуристическими историями для любителей фантастики. Поэтому наука, безусловно, должна моделировать, прогнозировать и рефлексировать последствия своего развития.

Реальная возможность осуществления негативных и даже катастрофических сценариев развития будущего земной цивилизации, нарастающая общественная озабоченность последствиями НТР и укрепляющиеся антисциентистские настроения должны постоянно напоминать академическому сообществу о противоречивых результатах торжества научного разума, привносить в него этические ценности и высокую моральную ответственность перед человечеством.

8.3. Принципы и нормы взаимодействия ученых

Этическая регуляция необходима не только при взаимодействии социального института науки и общества, но и при взаимодействии исследователей между собой. Профессиональная научная деятельность порождает немало сложных ситуаций и коммуникативных проблем, требующих для своего гармоничного разрешения признание определенных этических канонов, когнитивных и моральных ценностей. Сюда можно отнести, например, проблему научного авторитета, проблему авторства и оригинальности текста, принципы научного цитирования, признание научного приоритета в тех или иных открытиях, административное давление на исследователя, выполнение заказных работ за вознаграждение и некоторые другие.

Почти все подобные проблемы крайне затруднительно регулировать правовыми или административными методами. А во многих случаях это и не нужно делать, так как подобная бюро-

кратическая регуляция в силу своей неэффективности явится тормозом на пути развития научного знания. Поэтому в данном случае на передний план выходит *этос науки*, который представляет собой *комплекс определенных ценностей и моральных норм*, обязательных для всякого участника научного познавательного процесса.

Проблема *научного авторитета* обостряется, как правило, в моменты возникновения новых идей и концепций, противоречащих устоявшимся научным воззрениям. Авторы общепризнанных теорий или открытий совершенно заслуженно приобретают в научном сообществе определенный авторитет, который неформально возвышает их среди других исследователей. Незаметно складывается ситуация, при которой точка зрения известного и авторитетного ученого в процессе научной коммуникации становится более значимой и весомой, чем представления его не столь именитых и известных коллег.

В некоторых случаях это имеет позитивное значение и способствует дальнейшему развитию конкретной теории или отрасли научного знания. Однако совершенно не исключено, что авторитетный специалист в некотором новом вопросе может заблуждаться, а молодой исследователь окажется гораздо ближе к истине. Такие ситуации нередко возникали в истории науки, и роль авторитета здесь оказывалась далеко не прогрессивной.

Например, уже в начале XIX в. немецкий математик Карл Гаусс понял, что пятый постулат (аксиому) геометрии Евклида можно заменить другой аксиомой. Фактически это означало *открытие неевклидовой геометрии* за несколько десятков лет до Лобачевского, Римана и Больяи. Однако Гаусс в течение своей жизни не решился об этом заявить публично, так как опасался, что его не поймут и подвергнут критике именитые коллеги. Ведь тогда в Германии классическая евклидова геометрия была не

просто общепризнанным наследием античной эпохи, но отражала базовые принципы миропонимания авторитетного в академических кругах философа Иммануила Канта.

В качестве другой иллюстрации можно привести научную дискуссию о нестационарности нашей Вселенной между Альбертом Эйнштейном и Александром Фридманом.

Эйнштейн на основе решения уравнений своей теории относительности полагал, что Вселенная является стационарной. Никому не известный в международных научных кругах математик и физик из Советской России Александр Фридман в начале 20-х гг. XX в. нашел другие решения уравнений теории относительности и не побоялся сделать из них сенсационный вывод о *возможной нестационарности* нашей Вселенной. Опубликованная в 1922 г. в немецком научном журнале статья Фридмана подверглась сокрушительной критике со стороны самого Эйнштейна[1].

Это обстоятельство вполне могло бы крайне негативно отразиться на дальнейшей научной карьере молодого ученого и отношении к нему в международном академическом сообществе. Однако в данном случае все произошло совершенно иначе. Следуя канонам научной этики, выдающийся немецкий физик уже через год публично признал свою неправоту и ошибку в проведенных им ранее вычислениях[2]. Таким образом, дальнейшее развитие космологии пошло по пути, предложенному малоизвестным русским физиком вопреки первоначальной науч-

---

[1] К слову, выдающийся автор теории относительности сначала не понял значение неевклидовой геометрии и отрицал ее фундаментальное значение в физическом мире. Однако позже он согласился, что неевклидова геометрия есть единственный реальный и понятный способ объяснения гравитации.

[2] Соловьёв В. О. Как Фридман Эйнштейна подковал // Наукоград. – 2015. – № 4. – С. 34.

ной позиции выдающегося и всемирно признанного автора теории относительности.

Такие истории красноречиво свидетельствуют о том, что в науке не может быть никаких абсолютных авторитетов, кроме самой истины. Это утверждение отражает одну из самых фундаментальных когнитивных ценностей научного знания, в котором, в отличие от религиозной традиции, авторитетная личность или авторитетная теория не должны попирать свободу научного поиска и равенство всех исследователей перед далеким горизонтом истины.

Другой немаловажной этической проблемой научной традиции познания является *признание приоритетов* тех или иных открытий. Суть проблемы заключается в том, что иногда в силу определенных идеологических, политических или личных меркантильных причин исследователи умышленно замалчивают или нивелируют сделанные до них открытия (достижения) других ученых, тем самым закрепляя приоритеты и научные заслуги за собственными, более поздними работами.

Например, подобная ситуация сложилась с законами моногенной наследственности (законы Менделя) и формированием генетики. Никому не известный в научном мире австрийский монах и вместе с тем исследователь-энтузиаст Грегор Мендель на опытах с горохом еще в середине XIX в. установил три основные закономерности передачи наследственных признаков. Тем самым он фактически заложил первый теоретический камень в основание генетики – новой науки о наследственности. Однако почти во всех энциклопедиях настоящими основателями науки о передаче наследственной информации считаются К. Корренс, Э. Чермак и Х. де Фриз, которые спустя пятьдесят лет, т. е. в начале XX в., заново подтвердили основные выводы Менделя. Да, монах Мендель, в отличие от них, не был профес-

сиональным ученым, получил двойку на экзамене по биологии и в конце жизни сам сомневался в своем открытии. Тем не менее, было бы этически справедливо и фактически обоснованно поставить имя этого талантливого исследователя в один ряд с признанными основателями генетики.

В качестве еще одного яркого примера некорректного замалчивания научных и технических приоритетов можно привести доминирующую традицию описания освоения космоса в научной и популярной литературе США. Американские историки науки и авторы всевозможных энциклопедий довольно часто пытаются нивелировать роль советской науки и техники в развитии пилотируемой космонавтики в XX в. В частности, нам приходилось сталкиваться с американскими изданиями, в которых вообще не упоминался первый в мире полет советского летчика-космонавта Ю. А. Гагарина в космос в 1961 г.

Зато в подобных изданиях весьма ярко освещается американская программа пилотируемых полетов на Луну, которая в международном научном сообществе до сих пор вызывает немало вопросов. Некоторые весьма серьезные специалисты полагают, что полеты американских астронавтов на Луну в 60–70-е гг. XX в. являются хорошо организованной фальсификацией. По крайней мере, до настоящего времени американское космическое агентство не смогло привести мировому академическому сообществу убедительные технические аргументы возможности такой пилотируемой экспедиции во второй половине XX в.[1] В этом

[1] Для высадки американских астронавтов на Луну, если верить официальным сообщениям, была разработана сверхтяжелая ракета «Сатурн-5». Предполагается, что она могла выводить на низкую околоземную орбиту груз до 140 т. Технология создания и техническая документация этой ракеты считаются утерянными. В течение последующих 50 лет космические ракеты такой мощности в мире, в том числе и в Америке, больше никто не строил. Вопрос

смысле весьма примечательно, что сомнение в высадке американских астронавтов на Луну публично высказывал даже советник президента США Дональда Трампа по науке и технологиям профессор Дэвид Гелернтер.

Немало этических проблем в научном сообществе возникает и тогда, когда в академические дискуссии вторгаются административный или политический факторы. В идеале развитие научного знания должно происходить в атмосфере свободы мнений, равенства различных точек зрения и самих исследователей перед ликом истины. Однако на практике порой возникает идеологический подход к научным проблемам или так называемая *партийность науки*. В таком случае появляется сомнительный критерий истины в виде ожидаемой корреляции той или иной теории с господствующей идеологией или философской парадигмой, поддерживаемой властью.

Эта проблема хорошо знакома российским ученым по советскому периоду отечественной истории. Идеологическое господство марксизма-ленинизма и его трактовка партийными и научными функционерами накладывала свой отпечаток на научную деятельность и оценку ее результатов, что нередко подменяло подлинные критерии научной истины.

В частности, в 20-е гг. XX в. в советской философии сторонники механистического понимания науки («механисты») подвергали сокрушительной, но совершенно необоснованной критике теорию относительности и квантовую механику как проявления «буржуазного идеализма». Хорошо известно, что научная бюрократия административными мерами заблокирова-

---

о том, почему передовые технологии «Сатурн-5», в создании которого участвовало множество подрядчиков, не использовались в США в последующий период, остается открытым.

ла в Советском Союзе развитие целых научных направлений (генетика, кибернетика, теория управления, теория сознания, психофизика, социология и др.), что привело к значительному застою советской науки при разработке соответствующей проблематики.

Одним из самых показательных примеров негативного влияния административных методов управления в научной деятельности является советская *лысенковщина*. Сделавший стремительную научную карьеру будущий «народный академик» Трофим Лысенко внес весьма значительный вклад в разгром многих направлений советской биологии. Созданная им псевдонаучная концепция «мичуринской биологии» отвергала три основных положения современной научной биологии (законы наследственности; концепцию А. Вейсмана об отсутствии наследования свойств, приобретенных в течение индивидуальной жизни; хромосомную теорию наследственности, разработанную научной школой Т. Х. Моргана)[1].

Известный российский биолог Владимир Александров писал, что Лысенко сумел убедить представителей высших эшелонов советской власти в том, что создаваемая им биология является единственной методически правильной, тогда как классическая биология, поддерживаемая учеными других научных школ, «методологически порочна, идеалистична и враждебна диалектическому материализму»[2]. В результате с середины 1930-х гг. в борьбе со своими научными оппонентами сторонники Лысенко начали использовать крайне неэтичные и совершенно недопу-

---

[1] Богатов В. В. Этика в научной деятельности // Вестник ДВО РАН. – 2008. – № 1.

[2] Александров В. Я. Трудные годы советской биологии: Записки современника. СПб., 1992. С. 9.

стимые в академическом сообществе приемы административного давления, научной дискредитации и политической клеветы.

Во многих случаях для научных противников «методически правильной биологии» это заканчивалось арестами, гулаговской каторгой и даже расстрелами. Например, в 1940 г. по сфабрикованному делу о контрреволюционной деятельности был арестован выдающийся советский биолог-генетик, ученый с мировым именем, директор Всесоюзного института растениеводства Николай Вавилов. Через несколько лет, больной и измученный бесконечными допросами, он умер от истощения в саратовской тюрьме. Причиной репрессий Вавилова явились кардинальные научные разногласия с Лысенко, который, пользуясь своим административным влиянием и покровительством власти, организовал клеветническую докладную записку на Вавилова председателю Совнаркома СССР Вячеславу Молотову. После того, как с этой запиской ознакомился комиссар государственной безопасности 1 ранга Лаврентий Берия, трагическая судьба выдающегося ученого оказалась предрешена.

Несмотря на то, что времена тотального идеологического диктата остались далеко в прошлом, практика применения административного ресурса в научной деятельности вовсе не закончилась. Например, в некоторых постсоветских республиках до сих пор испытывают притеснения историки, политологи и философы, придерживающиеся объективного подхода к освещению событий Второй мировой войны или советской истории.

Большой комплекс этических вопросов в научной сфере возникает при закреплении авторских прав, определении творческой оригинальности текста, корректности цитирования других авторов и указании ссылок на работы коллег. Пожалуй, наиболее концентрированно отмеченные вопросы отражаются

в таком широко распространенном виде научной деятельности, как подготовка диссертации на соискание ученой степени. Так в чем же, собственно говоря, состоит суть проблемы?

Никакое современное научное исследование не проводится на пустом месте, без опоры на работы и достижения других ученых, которые занимались или занимаются подобной проблематикой в настоящее время. В этом проявляется одно из важных методологических преимуществ традиции научного познания: преемственность исследовательской работы, объективная проверка и обоснование полученных выводов, расширение и углубление достигнутых познавательных результатов, дающих непрерывный рост научного знания.

Следуя канонам научной этики, исследователь не должен приписывать себе достижения своих коллег, пытаясь снизить значение их работ или вовсе оставить в тени забвения те или иные конкретные результаты решения научной проблемы, полученные до него другими учеными. Он *должен честно ссылаться* на их теоретические позиции, эмпирические данные, точки зрения и аргументы, отражаемые в конкретных научных текстах, будь то статьи, монографии или тезисы докладов на академических конференциях. Научная этика требует от исследователя обязательно отмечать такие тексты и корректно показывать их авторство и источники, когда они имеют существенное значение в решении рассматриваемой автором определенной проблемы.

К сожалению, некоторые недобросовестные авторы диссертаций, да и других научных работ, пытаются приписать себе чужие мысли и фрагменты чужих текстов, которые некорректно вставляются в диссертационные работы без каких-либо указаний на реальное авторство и ссылок на источники. Иногда объем таких нелегальных заимствований составляет довольно значительную часть собственного текста. Для противодействия подоб-

ной негативной практике в России были разработаны специальные компьютерные программы (самый известный пример – интернет-проект «Антиплагиат»), позволяющие сопоставлять тексты с доступными информационными ресурсами в интернете, выявлять текстологическое сходство и степень оригинальности конкретной проверяемой работы. В настоящее время подобная проверка на оригинальность текста уже становится обязательным условием при защите диссертации, публикации статьи в научном журнале или учебника в издательстве[1].

Подводя итог изучению этических аспектов научной коммуникации, необходимо обратить внимание еще на один существенный момент. В научных исследованиях всегда сталкивались и будут сталкиваться различные точки зрения, альтернативные теории, диаметрально противоположные концепции и взаимоисключающие трактовки эмпирического материала. Научное знание развивается как постоянный свободный познавательный диалог разных школ, академических традиций и конкретных ученых, в котором есть утверждения и опровержения, согласие и несогласие, признание и непризнание определенных идей. Таким образом, новое знание рождается в силовом поле столкновения различных позиций. Именно это постоянное диалектическое противостояние порождает творческую энергию познания и дает науке существенное методологическое преимущество перед догматическим знанием религиозного типа.

Однако необходимо всегда помнить, что этические доминанты подлинной духовной науки *предполагают борьбу идей, но не людей*. Уважительное, корректное и терпимое отношение к иному мнению коллег в научных традициях является хорошим

[1] Павличенко Н. В. Диссертационное исследование: технологии подготовки. М., 2019. С. 162–165.

тоном и показывает уровень нравственной культуры конкретного исследователя. Академические традиции должны быть навсегда дистанцированы от злобного средневекового инквизиторства, безжалостно сжигавшего несчастных на кострах за всякое несогласие с господствовавшими догматическими убеждениями.

В этом контексте молодым ученым полезно обратить внимание на отношения великих физиков XX в. – Альберта Эйнштейна и Нильса Бора, которые долгие годы были непримиримыми научными противниками в осмыслении базовых положений квантовой механики, но до конца жизни сохранили подлинное уважение друг к другу.

ТЕМА 9

НАУЧНОЕ И НЕНАУЧНОЕ ЗНАНИЕ: КОНФЛИКТ И ДИАЛОГ

Содержание учебного материала:

9.1. Разновидности ненаучного знания.
9.2. Столкновение веры и знания.
9.3. Влияние ненаучного знания на формирование науки.
9.4. Ненаучные предвосхищения научных достижений.
9.5. Философский диалог научного и ненаучного знания.

9.1. Разновидности ненаучного знания

Наука никогда в прошлом не являлась и не является в настоящее время единственной формой познания мира и человека. С самых ранних этапов человеческой истории всегда существовали и сохраняются до сих пор различные альтернативные способы или формы познания природы: мифология, религия, мистическое знание, искусство, квазинаука или паранаука. Рассмотрим их основные особенности.

Мифология – это одна из наиболее ранних форм духовной культуры, которую с точки зрения современной науки обычно рассматривают в качестве начального исторического типа мировоззрения человечества. Мифологическое сознание опиралось на мифотворчество, порождавшее определенные предания или сказания о волнующих человека проблемах. Эти предания теперь называют *мифами*. В древнейшие эпохи они закрепляли в устной или письменной форме результаты первых попыток познания мира.

Индийские, китайские, египетские, греческие и другие мифы, как правило, опирались на чувственное знание и изобиловали различными сравнениями, аллегориями, метафорами и символами. Они не содержали каких-либо отвлеченных рациональных понятий и философских абстракций. Мифологическое мышление было образным и предметным, в силу чего оно изначально имело явные познавательные ограничения. Тем не менее, в некоторых мифах наивные представления о природных процессах порой причудливо переплетались с удивительными интуитивными прозрениями в суть вещей. Поэтому кажущаяся сказочность и фантастичность мифов далеко не всегда предполагала неизбежные заблуждения в понимании тех или иных проблем мироздания.

Например, в древней индийской мифологии содержалось представление о циклическом существовании б*ога Брахмы* – творца нашей Вселенной со всеми ее многочисленными живыми существами. В текстах Пуран[1] описывается, что весь мир был проявлен им из состояния первопричины в изначальной пустоте, символом которой является пракосмическое яйцо *Махадивья*. Изначальная пустота – это абсолютная потенциальность всякого бытия, которое Брахма проявляет в видимой природной форме.

Примечательно, что санскритский корень самого слова «Брахма» означает «расширение» или «распространение», т. е. эманацию природы из абстрактной, непроявленной, латентной вечности в конкретную, зримую материальную субстанцию. Аллегория пракосмического яйца, из которого была проявлена Вселенная, символизирует духовную сущность и жизненную си-

[1] Пураны (санскр. *purana* – «древняя былина») – собрание древнеиндийских текстов на санскрите, в которых описывается происхождение и разрушение Вселенной, генеалогия царей и богов, индуистская космология.

лу всех будущих живых существ. Бодрствование Брахмы в индуистской традиции рассматривалось как активное существование Вселенной (*Манвантара*). Сон Брахмы означал угасание и растворение всей Вселенной в изначальной Первопричине (*Пралайя*)[1].

Трудно не заметить, что основная концептуальная идея возникновения и развития Вселенной в индуистской мифологии (если выразить ее вне мифологического дискурса) сильно напоминает современные космологические теории о происхождении космоса из первоначальной вакуумной сингулярности в результате так называемого Большого взрыва. Причем научная космология рассматривает расширение пространства Вселенной из гипотетической сверхплотной точки и вовсе не исключает дальнейшее сжатие Вселенной в эту точку – уничтожение космического бытия. Некоторые современные космологические модели не отвергают и теоретический сценарий пульсирующей Вселенной.

В мифологии индейцев Центральной Америки существовало странное объединение понятий *времени* и *пространства*. В частности, у инков на языке кечуа слово «pacha» одновременно означало как время, так и пространство. Более того, перуанские индейцы полагали, что пространство-время является *бесконечным* и откровенно смеялись над испанскими конкистадорами XVI в., когда те задавали им вопросы о конце времен и пределах мироздания. Одним из первых на эти странности обратил внимание Педро Сьеса де Леон – испанский священник, историк и географ, получивший широкую известность благодаря своим описаниям завоевания Америки конки-

[1] «Маркандея-пурана» (гл. 42 – «Рождение Брахмы», гл. 45 – «Порядок Творения»), «Вишну-пурана» (книга 1, гл. IV), «Шива-пурана» (гл. 7).

стадорами («Перуанская Хроника», 1553). К слову, принято полагать, что именно он привез в Европу клубни неизвестного диковинного растения – картофеля.

Это весьма непросто рационально объяснить, но мы видим, что мифология инков в понимании пространства и времени коррелирует с некоторыми идеями теории относительности Альберта Эйнштейна. Ведь именно в этой теории было обосновано, что в физическом смысле пространство и время не являются некими самостоятельными сущностями и тесно связаны между собой. Иначе говоря, они образуют единый *пространственно-временной континуум*, на который оказывают влияние физические процессы. Кроме того, релятивистская космология утверждает, что наша Вселенная является замкнутой, но вместе с тем бесконечной.

Мы привели два небольших примера для того, чтобы наглядно показать противоречивую сложность рассматриваемой проблемы. Велик соблазн с высоты современного академического знания нивелировать все иные традиции познания, в том числе и мифологию, до наивных представлений малоразвитых в культурном отношении народов древнего мира. Так полагали еще в прошлом столетии многие авторитетные деятели науки. Однако на самом деле ненаучное знание порой оказывалось вполне проницательным и по своему глубоким отражением реальной действительности на языке метафоры, религиозного символа и чувственного образа, доступного человеческому опыту ранних эпох.

Религия представляет собой форму духовной культуры и вместе с тем исторический тип мировоззрения, основой которого является вера в высшие существа и сверхъестественные явления. Этому типу мировоззрения соответствует свой специфический способ познания мира, который абстрактно и обоб-

щенно называют *религиозной формой познания*. Нередко религиозное знание в своих малоразвитых разновидностях так или иначе переплеталось с господствующей мифологией или отражало характерные черты мифологического сознания.

Во многих религиозных учениях *вера* расценивалась в качестве высшей способности человеческой души, поэтому, как правило, в познавательном смысле она ставилась выше разума и разумного знания. «Credo quia absurdum est» («Верую, ибо абсурдно») – провозгласил известный христианский теолог Квинт Тертуллиан. Эта формула означает абсолютное недоверие религиозного сознания рациональному знанию и полную капитуляцию человеческого разума перед великими проблемами бытия и сложными истинами Священного Писания.

Не только в средневековой христианской патристике, но и в индуистской, исламской и других традициях религиозного знания вера и мистический опыт, как правило, доминировали над разумным знанием, догматическое религиозное утверждение возвышалось над философской истиной, а постижение духовных сущностей ценилось выше познания природного мира. В истории человечества господство религиозного знания почти всегда приводило к стагнации или даже полному упадку тех или иных форм научного знания. Редким исключением, пожалуй, является Древняя Греция в период культурного расцвета и Арабский Восток в эпоху Средневековья – до убийства выдающегося среднеазиатского астронома, математика и просветителя Мирзо Улугбека в XV в.

Таким образом, для религиозной формы познания были характерны такие явления, как догматизм, приверженность традициям, следование сакральным авторитетам, недоверие человеческому разуму, мистицизм и иррационализм, а также смиренное упование на высшие силы в когнитивном и сотериологическом

смыслах[1]. Существование объективных законов мироздания богословами ставилось под сомнение, допускалось вмешательство Бога в естественный ход вещей природного мира.

К числу древних форм ненаучного знания также принадлежит **магия**. Она представляет собой веру в особые ритуалы и психические практики, с помощью которых можно влиять на природу и человека. Само понятие «магия» предположительно возникает от *magus* – обозначения древних персидских жрецов. В античном мире оно уже встречается, в частности, в работах Платона и Аристотеля, воспринимавших магию как некое колдовство или мистический обман.

Строго говоря, магия представляет собой не столько форму познания мира, сколько практику (попытку) управления реальностью с помощью неизвестных науке оккультных сил. Однако в познавательном смысле магическая традиция порождает свое специфическое понимание мироздания, в котором присутствуют не только физические, но и иные скрытые силы и сущности. Установление контакта с ними или даже повелевание ими является высшей целью практической магии[2].

Магические практики появляются в глубокой древности и развиваются в русле мифологического и религиозного мировоззрений. Развитие научного познания сильно потеснило, но не подавило магического миропонимания, которое небезуспешно конкурирует с наукой даже в эпоху компьютерных технологий. Эта ситуация имеет в своей основе несколько причин, одна из которых состоит в том, что «магические феномены», по всей

---

[1] Сотериология – теологическое учение об искуплении и спасении человека Богом, является частью догматического богословия в различных религиозных традициях.

[2] Фрэзер Дж. Золотая ветвь: Исследование магии и религии. М., 1980.

видимости, далеко не всегда являются пустой выдумкой суеверного сознания[1].

Современная наука, долгое время отрицавшая саму возможность бесконтактного воздействия человека на различные организмы и природные процессы, понемногу начинает переосмысливать свое прежнее отношение к таким паранормальным явлениям. Некоторые исследователи подобных психических феноменов предлагают рассматривать так называемые магические эффекты как проявление неизвестных и еще не изученных наукой сил природы и человека. Причем новый научный подход исключает сверхъестественный характер «магических эффектов» и предполагает опору на принцип детерминизма, квантовую физику и биоэнергетическую концепцию понимания человеческой природы.

Специфической формой ненаучного знания является **мистицизм** (греч. *mystikos* – скрытый, тайный). Как правило, мистическое мировосприятие в той или иной мере соответствует мифологическому и религиозному мировоззрению, однако мистицизм далеко не всегда связан исключительно с мифологией и религией. В широком смысле *мистическое знание* представляет собой попытку постижения неких скрытых сил природы и человеческого духа, основанную на особом *иррациональном опыте* (прозрение, просветление, озарение, духовидение, пророческие сны и т. д.), который преимущественно не имеет прямой связи с чувственным познанием и интеллектуальными операциями сознания.

Современные исследования показывают, что в основе многих религиозных и некоторых философских учений лежало

---

[1] Райт Г. Свидетель колдовства. – М., 1991; Блаватская Е. П. Разоблаченная Изида. М., 1992.

именно *мистическое знание*, особый *иррациональный опыт* того или иного духовного учителя, пророка или мыслителя. По всей видимости, индуизм, буддизм, йога, христианство, ислам и другие духовные традиции формировались не столько под влиянием обычных рациональных достижений, сколько под воздействием нетривиального духовно-мистического опыта их основателей и выдающихся сторонников. В этом смысле подлинный мистицизм в некоторых случаях радикально противостоит религиозно-догматической традиции, так как в когнитивном смысле предстает специфической разновидностью *эмпирического знания*, основанного на недоступном для профанного большинства сверхчувственном опыте постижения реальности[1].

Зависимость здесь выглядит сложнее: традиционная религия не является простым результатом веры, но феномен веры последователей той или иной религии возникает под влиянием духовно-мистического опыта и сакрального авторитета великого пророка или духовного мыслителя. Таким образом, познавательные результаты мистического опыта в истории человечества либо принимались на веру (в религиозно-догматических традициях), либо разумно осмысливались и интерпретировались (в философско-гностических традициях). Например, мистический опыт духовного просветления известного индийского принца-отшельника Сиддхартхи Гаутамы (Будды) первоначально отразился в буддизме как этико-философском учении, а затем в буддийской религиозной традиции, которая сформировалась в индийской культуре несколько позже.

---

[1] Торчинов Е. А. Религии мира: Опыт запредельного: Трансперсональные состояния и психотехника. СПб., 1997; Торчинов Е. А. Пути философии Востока и Запада: познание запредельного. СПб., 2007.

В этом контексте следует обратить внимание, что мистические или метафизические учения (йога, буддизм, даосизм, суфизм, исихазм и др.) парадоксально призывали последователей не столько к слепой вере в определенные сакральные положения, сколько к самостоятельному постижению важнейших духовных истин через собственный мистический опыт. Так, весьма показательно выглядят заявления адептов индийской йоги, согласно которым представления о посмертном существовании сознания в психической реальности (духовном мире) могут являться не просто предметом религиозной веры, но реальным практическим знанием, потенциально доступным, как они полагают, для каждого заинтересованного человека[1].

Ненаучной формой постижения действительности является и **искусство**. Оно представляет собой чувственное отражение и познание мира, основанное на его эстетическом восприятии и выражении воспринятых психических образов с помощью специальных художественных средств: музыки, живописи, скульптуры, литературы, поэзии, зодчества и т. д. Как правило, искусство отражает и запечатлевает только внешний (эмпирический или феноменальный) уровень действительности и не затрагивает суть вещей и неявные закономерности природы (ноуменальный уровень бытия).

Тем не менее, история культуры знает немало примеров, когда творческая интуиция литератора или художника давала поразительные прозрения глубинных основ природных явлений, социальных процессов или технических достижений. Например, первые космические корабли, роботы и компьютеры появились на страницах фантастических романов, авторы которых

[1] Элиаде М. Йога: бессмертие и свобода. СПб., 2004.

предполагали подобные технические устройства еще тогда, когда научный мир считал их принципиально невозможными или технически неосуществимыми.

Как известно, сила лазерного («теплового») луча была впервые описана вовсе не физиком, но писателем и публицистом Гербертом Уэллсом в романе «Война миров» (1897). Это произошло за 19 лет до научного предсказания Альбертом Эйнштейном физического явления вынужденного излучения (1916), за 30 лет до теоретического обоснования работы лазера на основе квантовой механики Полем Дираком (1927–1930) и за 63 года до экспериментальной апробации первого оптического квантового генератора (лазера) американским физиком Теодором Майманом (1960).

Некоторые произведения искусства обладали весьма необычным прогностическим свойством или, как теперь принято говорить, *свойством опережающего отражения* действительности. Один из самых впечатляющих примеров – это повесть американского писателя Моргана Робертсона «Тщетность», которая была опубликована в 1898 г. В ней описывался трагический рейс пассажирского судна «Титан», пытавшегося установить мировой рекорд скорости пересечения Атлантического океана. После гибели реального океанского лайнера «Титаник» в 1912 г. это произведение получило широкую известность благодаря поразительному сходству художественного вымысла автора с целым рядом существенных деталей настоящей катастрофы.

Полностью совпадают: время крушения (апрельская ночь), основные технические характеристики «Титана» и «Титаника», причины крушения (высокая скорость в сложной ледовой обстановке, столкновение с айсбергом, сильные повреждения обшивки правого борта судна), а также основные причины высо-

кой смертности среди пассажиров и экипажа после затопления лайнера (недостаточное количество спасательных шлюпок, низкая температура морской воды). Математическая вероятность случайного совпадения такого количества деталей двух катастроф – вымышленной и реальной – крайне низка. Тем не менее, рационально объяснить причины подобного странного сходства академическая наука пока не в состоянии. Один из предлагаемых в настоящее время гипотетических подходов связан с развивающейся феноменологической концепцией так называемых *синхронизмов*, некоторые идеи которой будут рассмотрены далее.

Таким образом, искусство как форма отражения реальности содержит не только вполне явный эстетический, но и скрытый когнитивный (познавательный) компоненты. Очевидно при этом, что он связан скорее с иррациональной (интуитивной) способностью постижения окружающего мира, чем с интеллектом, логическим мышлением или чувственным восприятием.

Самостоятельной формой ненаучного знания (с точки зрения доминирующей научной парадигмы) является **квазинаука** (лат. *quasi* – якобы, как будто) или **паранаука** (др.-греч. *para* – около). Мы полагаем, что эти два понятия можно использовать как синонимы, так как они отражают одно и то же познавательное явление. Паранаука (квазинаука) представляет собой совокупность научных фактов, гипотез и теорий, которые на определенном историческом этапе не признаются официальной академической наукой или господствующей научной парадигмой, вследствие чего либо игнорируются совсем, либо подвергаются суровой критике. К числу подобных современных квазинаучных направлений можно отнести, например, *астрологию, уфологию, парапсихологию*.

В прошлом, например, в XVII–XVIII вв., квазинаучными знаниями, в частности, являлись оккультно-магические теории притяжения-отталкивания и натурфилософские концепции животного магнетизма. В период становления европейского экспериментально-математического естествознания Нового времени эти знания вошли в академическую науку в качестве теорий земного тяготения и гипнотизма. В начале XX в. в контексте квазинаучного знания рассматривались, например, теория дрейфа материков[1], техническая космонавтика Константина Циолковского, гипотеза циклического воздействия Солнца на биосферу и социум Александра Чижевского. Однако немного позже все отмеченные идеи и концепции были приняты и признаны господствующей научной парадигмой.

Таким образом, рано или поздно познавательные достижения паранауки (квазинауки), как правило, ассимилируются академической наукой (научным сообществом) и становятся общепринятыми научными положениями. Такая ассимиляция особенно активно происходит во время научных революций и смены научных парадигм.

Отдельно следует упомянуть **лженауку** или **псевдонауку** – совокупность различных ненаучных знаний, претендующих на научность, но по своей сути никакой научности не имеющие. Очень часто *лженауку* намеренно или невольно отождествляют с *квазинаукой* и *паранаукой*. Однако такое отождествление будет некорректным и даже ошибочным. Чем же они принципиально отличаются?

Содержание квазинауки составляют идеи и теории, которые в силу различных причин находятся за периметром доминирую-

[1] Идею движения материков в период с XVII до XX в. разрабатывали Ф. Плаке, А. Снайдер-Пеллегрини, Е. В. Быханов, А. Л. Вегенер.

щей академической научной парадигмы. Эти идеи развиваются параллельно с академической наукой или даже опережают ее эмпирические и теоретические достижения и, так или иначе, в большей либо меньшей мере отражают вполне реальные природные явления, процессы и закономерности. Их частичное или даже полное признание научным сообществом является лишь вопросом времени.

В отличие от квазинауки (паранауки), лженаука (псевдонаука) содержит существенно искаженные или определенно ложные представления о природе и человеке, которые кардинально противоречат основам научного мировоззрения или находятся вне когнитивных и методологических возможностей научного знания. Например, в Древнем Риме характерной разновидностью лженаучного ритуального знания являлась религиозно-мифологическая практика *гадательного искусства* по внутренностям животных (*зоомантика*) или по показаниям покойника (*некромантия*). К числу подобных, но уже современных лженаучных воззрений, можно отнести и теоретические доводы одного скандально известного российского псевдоцелителя о возможности воскрешения человека из мертвых с помощью неких известных ему тайных числовых кодов[1].

Другим примером явной псевдонаучной философии и лженаучной практики являются интеллектуальные спекуляции некоторых последователей *философии нью-эйдж*, которые за определенную плату обещают избавить любого желающего от его «негативной кармы». Как известно, древнее индийское философское понятие «карма» предполагает всеобщую причинно-

[1] В июле 2008 г. Таганский суд г. Москвы признал указанного гражданина виновным в мошенничестве в особо крупных размерах и приговорил к 11 годам лишения свободы с отбыванием наказания в колонии общего режима.

следственную закономерность, властвующую в природном мире над всеми живыми существами.

В таком случае наивное убеждение в возможности произвольной отмены действия фундаментального причинно-следственного закона (концепции детерминизма) с точки зрения научного мировоззрения выглядит совершенно антинаучно. Вместе с тем оно также противоречит и краеугольным постулатам восточных философских доктрин (санкхья, буддизм, веданта и др.), трактующих карму как универсальный закон бытия, имеющий экзистенциальное, психологическое и моральное содержание.

9.2. Столкновение веры и знания

В истории человеческой культуры формирование научного миропонимания во многом происходило в силовом поле противостояния двух магистральных традиций или методологий постижения бытия. С одной стороны, это была *религиозно-мифологическая традиция,* опиравшаяся на сакральный авторитет, веру в догматические духовные истины и приоритет иррациональных методов восприятия действительности. С другой стороны – *эмпирико-философская традиция*, опиравшаяся на практические наблюдения природных явлений, математические соотношения, идеалы свободного поиска истины, разумное знание и приоритет опытного и рационального восприятия действительности.

Первая традиция, так или иначе, была связана с мифологическими стереотипами и религиозным догматизмом. В ее русле сакральные авторитеты пророка (духовного учителя) и Священного Писания ставились неизмеримо выше свободного поиска истины. Вера доминировала над разумным знанием, кано-

нический текст возвышался над реальным наблюдением природы, богословие преобладало над философией и научной теорией. Вторая традиция в различные исторические эпохи была связана с мистическими практиками постижения скрытых сил природы, первыми научными наблюдениями, натурфилософскими учениями, попытками математического описания реальности, герметическими оккультными науками, а позднее с экспериментальным естествознанием.

Здесь познание (духовной истины или материальной природы) как таковое ценилось наравне или даже выше веры, философия возвышалась над богословием, а мистический или естественно-научный опыт доминировал над религиозным или научным авторитетом. В таком случае если высшим когнитивным символом религиозно-мифологической традиции познания может быть условно обозначена *догматическая вера*, то высшими символами эмпирико-философской традиции познания могут быть приняты *духовный гнозис* или *разумное знание*. Вполне очевидно, что наука как специфическая форма познания и преобразования природы могла зародиться, идейно развиваться и методологически оформиться в русле именно этой эмпирико-философской традиции постижения действительности.

Наиболее острое столкновение познавательных традиций веры и знания разворачивается в эпоху Средних веков. Однако в различных культурных регионах оно происходило со своими особенностями. Например, в пространстве христианской религиозной культуры, как правило, доминировала догматическая традиция с приоритетом веры. А вот в арабо-исламской культуре традиция разумного знания все же смогла в течение нескольких столетий удерживать позиции под давлением ортодоксальной теологии и религиозного догматизма.

В средневековом христианстве на самом деле можно выделить несколько альтернативных позиций в решении краеугольной религиозной проблемы соотношения веры и разума. Наиболее влиятельная из них (в основном в периоды патристики и ранней схоластики) практически отрицала возможность разумного познания Бога и его откровения.

Более того, *разумное знание*, а также всякая образованность в духовных исканиях считались даже вредными (Петр Дамиани) или во всяком случае никчемными, пустыми и суетными (Бернар Клервоский). Подобная мировоззренческая позиция теологов явно не способствовала развитию естествознания и свободной рациональной философии, поэтому стагнация и забвение научных достижений античной эпохи явились вполне закономерным следствием подобного религиозного догматизма и антирационализма.

Такие убеждения, изначально характерные для монашеской мистики и догматического богословия, спустя столетия породят в Европе неизбежный раздел сфер влияния религии и научно-философской мысли. Не случайно Михаил Ломоносов в XVIII в. будет отстаивать теорию «двух истин» (религиозной и научной), которые не пересекаются между собой и предполагают различные методологии познания.

Другая позиция, характерная для более позднего – схоластического этапа развития средневекового христианства, уже признавала за человеческим разумом определенные права. Гносеологический тезис теолога Ансельма Кентерберийского (XI–XII вв.) по сравнению с принципом Тертуллиана звучит уже более конструктивно: «Верую и понимаю».

Выдающийся систематизатор средневековой схоластики Фома Аквинский (XIII в.) пойдет еще дальше и попытается в своих философских работах примирить веру и разум. С одной сторо-

ны, такое примирение опять выглядит не в пользу разумного знания и философии. Приоритет веры у него фактически сохраняется, а философия, как и у Дамиани, также низводится до положения «служанки» богословия. С другой стороны, позиция Аквинского все же способствовала определенной реабилитации разума, который схоластами перестает восприниматься в качестве непримиримого противника веры. Разум, направляемый светом откровения, полагал Аквинский, позволяет человеку приближаться к Богу. Таким образом, *истины разума* и *истины веры* могут не противоречить друг другу.

Этот конструктивный философский постулат Фомы Аквинского, будучи возрожденным в русле католического неотомизма и перенесенным в современное культурное пространство, открывает определенные возможности к взаимозначимому мировоззренческому диалогу религии и научного знания. По крайней мере, в осмыслении аксиологических и этических проблем современного человечества.

Как и в христианской культуре, в средневековом арабо-исламском мире проблема соотношения веры (теология) и разумного знания (философия и наука) стояла достаточно остро. Подобно решению вопроса о сущности Аллаха, тексты Корана здесь оставляли возможность альтернативных и противоречащих друг другу трактовок. В основные положения исламского вероучения, разумеется, предписывалось безраздельно верить. Всякие разумные сомнения здесь совершенно не приветствовались. Вместе с тем пророк Мухаммед учил тому, что поиск знания является священным религиозным долгом каждого мусульманина. По всей видимости, основания для дискуссии здесь совершенно отсутствуют: вполне очевидно, что в исламской

религиозной литературе присутствует вполне определенная и недвусмысленная идея о духовной гармонии знания и веры.

Тем не менее, уже на раннем этапе распространения ислама возникает острая гносеологическая проблема, связанная с дискуссионными вопросами о том, что является подлинным *знанием*, как оно достигается и какую роль в этом процессе играет разум.

Сначала ислам развивался исключительно как религиозное вероучение. Однако постепенно в нем начинает прорастать зерно рациональной традиции мысли. У его истоков стояли *кадариты* (араб. «кадар» – судьба, рок, предопределенность) – мусульмане, которые первыми попытались свободно осмыслить религиозные догматы ислама. Их интеллектуальная дискуссия с *джабаритами* (араб. «джабр» – принуждение, могущество) о свободе воли человека в определенной мере способствовала формированию основ мусульманской рациональной культуры. Однако по-настоящему разумно рассматривать религиозные вопросы начинают только *мутазилиты* (араб. «аль-мутазила» – обособившиеся, удалившиеся») – последовательные сторонники разумного знания и основатели рациональной исламской теологии.

Их религиозная «ересь» в VIII–IX в. сначала вызвала острую реакцию ортодоксально настроенных богословов. Тем не менее, рациональная линия была продолжена *ашаритами* (от имени основателя движения – Абу-ль-Хасана аль-Ашари) – последователями одного из влиятельных направлений исламской теологии. Наиболее ярко и вместе с тем противоречиво рациональная линия познания проявилась в сочинениях персидского философа-мистика, одного из самых авторитетных учителей и основателей исламского суфизма Абу Хамида аль-Газали (XI–XII вв.). Он довольно высоко ценил знание, но понимал его

преимущественно в религиозном контексте («наука поведения» и «наука откровения»). Во взглядах этого философа странным образом уживались ортодоксальная теология, мистический суфизм и рациональная исламская философия (*фалсафа*).

К периоду расцвета арабской философии в рамках отмеченных религиозных традиций оформились три основных подхода к решению проблемы вера-разум.

Первый подход представляли сторонники *ортодоксальной теологии.* Они не отвергали разумное знание как таковое, тем не менее оно воспринималось ими исключительно в религиозном смысле: как знание религиозных догматов, предписаний и обрядов, которые надо принимать на веру. Колебания, сомнения и доказательства, по мнению Аль-Газали, здесь излишни. Эта позиция обосновывалась ссылками на авторитет Корана, в котором отмечалось: «Разумен тот, кто уверовал в Аллаха, поверил его посланникам и поступал в покорности Ему»[1].

Второй – более радикальный подход был связан с приверженцами *арабской фалсафы*, т. е. рационального философского способа постижения мира (Аль-Фараби, Аль-Кинди, Ибн Сина, Ибн Рушд и др.). На первый план они выдвигали разум и провозглашали его как высшую или одну из высших познавательных способностей человека.

Философия и религия, утверждали последователи фалсафы, – «молочные сестры». Они имеют единый духовный источник происхождения, но используют в познании бытия различные методы. Метод религии – вера и следование духовному авторитету. Метод философии – свободный поиск истины, которая не

[1] Коран [2:13].

может считаться таковой, пока «не взвешена на весах разума» (Ибн Сина).

Важнейшую познавательную роль выдающийся персидский ученый, философ и врач Ибн Сина (в западной традиции – Авиценна) отводит логической науке. В ней он выделяет три способа доказательств: силлогизм, индукцию, аналогию. Самый действенный и достоверный – это силлогизм. Обосновывая мощь человеческого разума, Ибн Сина все же не считает его абсолютной способностью познания. Он соглашается, что существуют такие сложные вопросы, в решении которых на первый план выходят иррациональные способности познания, т. е. мистическое озарение и интуиция.

За это его несправедливо будет критиковать другой знаменитый арабский последователь аристотелизма, философ и врач Ибн Рушд (в западной традиции – Аверроэс) – более последовательный и убежденный рационалист по сравнению с Ибн Синой. Одним из первых в исламском мире он осмелился поставить философию выше теологии с ее порой буквальными трактовками сложных философских истин Корана. Людей в зависимости от развития познавательных способностей он разделял на три основные группы: простые смертные, теологи и философы. Именно философы, дерзко писал Ибн Рушд, – «лучшие из людей».

Особую позицию между богословием и фалсафой занимал *суфизм* – мистическое религиозно-философское течение в исламе. Он представлял третий гносеологический подход к решению фундаментальной проблемы соотношения веры и разума в арабской культуре. Последователи суфизма (Яхья ас-Сухраварди, Абу Хамид аль-Газали, Ибн Араби и др.) по своим воззрениям во многом были близки философам-рационалистам, так как стремились к разумному знанию и не отрицали фило-

софию как таковую. За эти убеждения Ибн Сина называл их «братьями по истине».

Однако суфии все же полагали, что разум (точнее, «акл» – рассудок или интеллект) имеет несокрушимую силу только в сфере ограниченного бытия. За ее пределами находится царство интуиции, мистического озарения или «сердца» – более мощных по сравнению с разумом познавательных способностей человека. «То, что не подвластно разуму, – доступно сердцу» (Ибн Араби). Отсюда возникало и специфическое суфийское понимание исламского религиозного постулата о непостижимости Бога. Признавая этот постулат, они, в отличие от теологов, трактовали его как непостижимость абсолютной истины и бесконечность процесса ее познания. Человек должен и даже обязан стремиться к истине, но только внутренний духовный опыт мистического порядка реально позволяет человеку приближаться к ней и достигать единения с Богом.

Таким образом, именно успехи исламской фалсафы и конструктивная позиция суфизма в обосновании ценности разумного знания создали мировоззренческие условия для плодотворного развития арабской науки в период Средневековья. Арабские религиозные мыслители смогли сделать то, на что не хватило духовных сил у христианских философов в периоды патристики и схоластики. Бурное развитие арабской математики, астрономии, медицины, архитектуры, химии и материаловедения, переводы трудов античных авторов – все это явилось лишь закономерным следствием утверждения права на существование познавательной традиции, связанной с разумом и эмпирическим изучением природы. Хотя длилось это относительно свободное сосуществование веры и разума сравнительно недолго.

Противостояние ортодоксальной мусульманской *теологии* с одной стороны и *фалсафы* – с другой все же окончилось по-

чти полной победой догматической религиозной теологии. На Арабском Востоке рациональная философия и науки о природе постепенно приходят в упадок после XIII–XV вв. Символическим рубежом завершения эпохи расцвета и начала глубокой стагнации арабо-исламской философии и науки можно считать убийство в 1449 г. выдающегося просветителя, математика и астронома, правителя тюркской империи Тимуридов – Мирзо Улугбека. Лучшая в мире обсерватория, построенная Улугбеком – талантливым внуком грозного завоевателя Тамерлана, постепенно пришла в упадок и в XVII в. была разобрана на кирпичи.

Религиозно-догматическая традиция будет господствовать в исламской культуре более пяти столетий – вплоть до XX в. Одним из первых крупных мыслителей, попытавшихся вновь выступить за реформацию ислама, будет *Джелал ад-Дин Афгани* (1834–1905). По его мнению, в упадке арабской культуры и цивилизации была виновна, прежде всего, исламская религия. Разумеется, Афгани вовсе не отрицает ислам как таковой, а лишь говорит о необходимости его очищения от накопившихся в истории искажений. Такая реформация, в частности, позволит преодолеть укоренившееся противопоставление веры и знания (религии и науки), тормозящее социально-политическое и экономическое развитие мусульманского мира. Немного позже эту идейную линию продолжит один из самых значительных мусульманских философов XX столетия иранец *Сейид Хосейн Наср* (род. 1933). Он также будет последовательно развивать идею синтеза религиозной веры и научного знания.

Европейская культура после эпохи Возрождения тоже не смогла осуществить идею синтеза, но продолжила свое развитие уже не в русле религиозного догматизма, а по пути секуляризации. С одной стороны, это имело определенные прогрес-

сивные результаты. Освобождение от социального и идейного доминирования религии, преодоление авторитетов веры открыло новые возможности для развития научного знания. Религиозный догматизм, теологический мистицизм, схоластические дискуссии, а позже и метафизическая философия становятся объектами усиленной критики. С другой стороны, светская европейская наука начинает развиваться вне каких-либо этических координат и гуманистических ценностей. Ценностная нейтральность науки в Новое время провозглашается одним из важнейших идеалов научного знания. Противоречивость и даже опасность такой траектории развития научного знания западные философы начали осознавать только в XX столетии.

9.3. Влияние ненаучного знания на формирование науки

В научной и учебной литературе формирование и развитие научного знания порой рассматривается вне общего культурного контекста исторических эпох, вместе с которым нивелируется противоречивое воздействие различных форм ненаучного знания на те или иные научные тенденции и достижения. Проблема состоит в том, что наука формировалась вовсе не в идейном вакууме, не в когнитивной пустыне, а на основе тех познавательных традиций, которые господствовали в обществе или оппонировали господствующим картинам мироздания до становления научной парадигмы. Именно поэтому совершенно некорректно рассматривать происхождение науки вне культурного поля ненаучного знания, которое парадоксально и диалектично породило новые ростки совершенно иного миропонимания, кардинально отличного от традиционной мифологии,

религии, магического знания в методологическом, ценностном и содержательном смыслах.

Кем были первые ученые в Китае? Это были, прежде всего, последователи даосского и буддийского мистицизма, мастера магической натурфилософии и медицины, нумерологии и мантики (гадательного искусства) школы инь-ян, приверженцы конфуцианской философии с ее религиозно-этическим идеализмом, культом светского ритуала (*ли*) и социальной гармонии. Кем были первые ученые в Древней Греции? Это были исследователи природы и космоса, так называемые *физики*, которые вовсе не отвергали богов (но понимали их уже как-то иначе), признавали мистическую доктрину реинкарнации души (Пифагор и Платон) и выросли на идеях античной мифологии, но начали переосмысливать ее на основе наблюдения, опыта и разумного знания.

А кем были отцы-основатели европейской науки? Почти все они так или иначе испытали на себе влияние герметической мысли, магической философии, мистицизма неоплатоников, астрологии и алхимии. Современные итальянские исследователи истории философской мысли Дж. Реале и Д. Антисери вполне справедливо отмечали, что присутствие неоплатоновской и неопифагорейской познавательных традиций, герметического мышления и магического мировосприятия в процессе европейской научной революции эпохи Ренессанса является неопровержимым фактом[1].

Например, создатель гелиоцентрической модели мироздания, вестник научной революции Николай Коперник, оказывает-

[1] Реале Дж., Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней. Т. 3. Новое время. СПб., 1996. С. 55.

ся, вовсе не отвергал астрологию и сокровенную герметическую философию. Обосновывая центральное положение Солнца во Вселенной, он кроме других аргументов ссылается и на авторитет полулегендарного египетского и античного мудреца Гермеса Трисмегиста (Гермеса Триждывеличайшего), который воспроизводит в своих текстах древнюю эзотерическую истину о Солнце как «видимом Боге», отражающем невидимую духовную сущность физического мироздания.

Популяризатор гелиоцентризма Коперника выдающийся итальянский мыслитель Джордано Бруно был ярким последователем эзотерической философии – магического герметизма и пантеистического неоплатонизма. Например, одна из его работ называлась недвусмысленно – «О естественной магии» (1588). С точки зрения научного мировоззрения нам это покажется весьма странным, но на основе совершенно ненаучной метафизической философии Бруно смог понять такие космологические аспекты строения Вселенной, которые оказались недоступны математической астрономии Николая Коперника.

Не случайно Бруно полагал, что Коперник не до конца осознает философский и космологический смысл своей гелиоцентрической теории. В любом случае, идея бесконечности Вселенной; утверждение о существовании в космосе других звезд, подобных Солнцу, которые тоже являются центрами вращения; предположение о присутствии неизвестных планет в Солнечной системе – все это является бесспорной заслугой Джордано Бруно и бессмертным вкладом его герметической натурфилософии в становление научного знания.

Следует признать, что почти все основатели новой европейской астрономии вполне лояльно относились к герметическим наукам, хорошо знали астрологию и применяли ее на практике. Известный датский астроном Тихо Браге, который одним из

первых в Европе начал заниматься систематическими исследованиями космоса и изготовлением астрономических инструментов, был убежденным астрологом и алхимиком. Его не менее известный и выдающийся ученик – немецкий математик и астроном Иоганн Кеплер, открывший законы движения планет Солнечной системы, не отвергал астрологические представления. В одной из своих работ, («Гармония мира»)[1], поясняя психофизические механизмы влияния планет на человека, он писал о том, что в небесах нет светил, приносящих несчастья, но человеческая душа способна резонировать с лучами света, исходящими от небесных тел, и запечатлевать в памяти конфигурацию этих лучей в момент своего физического рождения.

Если научная астрономия формировалась в русле философии неоплатонизма, герметизма и астрологии, то научная химия появилась из недр эзотерической натурфилософии и алхимической практики. Хотя, в конечном счете, европейская алхимия представляет собой не что иное, как практическую разновидность герметической традиции миропонимания. Само понятие *алхимия* в европейских языках возникает от арабского слова *al-khimiya.* По одной из версий исторической этимологии, оно могло быть основано на древнем самоназвании Египта (*Хем* или *Кеме*) и могло означать у арабов нечто вроде «египетской науки» или «египетского искусства».

Первоначально алхимия возникает и развивается в период поздней античности – в начале I тысячелетия н. э. в русле александрийской философии. В этот исторический период формируются основополагающие идеи и тексты алхимической тра-

[1] Ирхин В. Ю., Кацнельсон М. И. Уставы небес: 16 глав о науке и вере. Екатеринбург, 2000. С. 77–79.

диции познания. Так, последователем египетского мистицизма Болосом из Мендеса была написана авторитетная позже книга «Физика и мистика» (II в. до н. э.), в которой рассматривались металлы и минералы: золото, серебро, драгоценные камни и краситель пурпур. По всей видимости, именно Болос одним из первых (известных истории авторов) выдвигает фундаментальную *идею трансмутации металлов*, что понимается им как превращение одного металла в другой. Позже процесс трансмутации явится основной практической задачей всех алхимиков, которые, разумеется, выше всего будут ценить секрет трансмутации неблагородных металлов в благородные, т. е. в золото и серебро.

Несколько столетий спустя, александрийский алхимик Зосима Панополитанский (III в.) в своей энциклопедии недвусмысленно определит тайную философию и практическую деятельность, обозначаемую понятием *khemeia,* как герметическое искусство делания золота и серебра. Он даст подробное описание основных стадий таинственного процесса изготовления искусственного золота («тетрасомата»), что с точки зрения современной научной химии расценивается как технология получения сложных сплавов, химически не являющихся настоящим золотом, но внешне его напоминающих.

В этот же исторический период возникает и один из самых авторитетных текстов алхимической традиции – «Изумрудная скрижаль». Его авторство приписывается полулегендарному античному мудрецу или египетскому полубогу Гермесу Трисмегисту. Согласно исторической легенде, этот текст был оставлен на пластине из изумруда в египетском храме и позже обнаружен философом-мистиком Аполлонием Тианским или завоевателем Александром Македонским. Научное значение «Изумрудной скрижали» прежде всего связано с тем, что в ней была пред-

принята первая попытка философско-мистического объяснения различных превращений веществ в природе.

В герметической традиции было принято считать, что этот текст поясняет сокровенный рецепт *Великого делания* (лат. *magnum opus*), т. е. таинственного алхимического процесса изготовления философского камня (*эликсира философов* или *пятого элемента*). В физическом смысле он позволял химически трансмутировать неблагородные металлы в золото. Однако в эзотерической философии больше ценилась *духовная трансмутация* человеческой природы, результатом которой считалось достижение просветленного состояния сознания, слияния духа и материи и абсолютного освобождения. Иными словами, духовная алхимия была направлена на преображение животной природы человека в некое иное, более совершенное состояние, предполагающее бессмертное существование разумного духа.

После падения Римской империи средоточие алхимической науки смещается на Арабский Восток, где и возникает само понятие *алхимии*. Крупными центрами арабской алхимии были Багдад (в то время – столица Арабского халифата) и испанская Кордова (Кордовский эмират, позже – Кордовский халифат). Арабские алхимики оказали существенное влияние на развитие естественных наук, материаловедение и медицину. Например, производство так называемой *дамасской стали* (различных видов булата и сварочного дамаска), совершенствование технологии изготовления пороха, разработка лекарственных препаратов, изготовление красителей не могли не испытать определенного влияния алхимической традиции изучения взаимопревращения веществ.

Одними из первых известных европейских алхимиков были монах-францисканец Р. Бэкон (XIII в.), испанский врач А. де Виланове (XIII в.) и каталонский философ-мистик Р. Лул-

лий (XIII в.), хотя в отношении последнего среди специалистов до сих пор существует дискуссия о его принадлежности к алхимической традиции. Как известно, Роджер Бэкон раскрыл секрет пороха и явился основоположником европейской экспериментальной химии («Зеркало алхимии»). Арнольд де Виланове заложил основы европейской медицинской алхимии, в рамках которой описал различные яды, противоядия и другие лекарственные средства («Салернский кодекс здоровья»).

Позже монах-бенедиктинец Василий Валентин (XV–XVI вв.), опираясь на алхимическую традицию трансмутации веществ, впервые получил соляную кислоту через нагревание поваренной соли с железным купоросом и изучил ее действие на металлы. Он же первым подробно описал сурьму, способ ее получения и различные соединения сурьмы, установил свойства азотной и серной кислоты, царской водки, нашатырного спирта, солей ртути, некоторых соединений цинка, олова, свинца и кобальта[1].

В эпоху Возрождения европейская герметическая и каббалистическая алхимия оказала огромное влияние на развитие металлургии, горного дела, первых ростков научной химии и медицины. Одной из самых ярких и влиятельных фигур этого периода был швейцарский алхимик, натурфилософ и врач Парацельс (XVI в.). Он явился основателем *ятрохимии* – одного из направлений алхимической практики, позже ставшей медицинской химией, ориентированной на применение различных химических веществ для лечения заболеваний.

Парацельс занимался не столько традиционным поиском рецепта получения золота, сколько разработкой технологий транс-

[1] Василий Валентин. Алхимические трактаты. Калуга, 2008.

формации природных элементов с целью практической помощи человеку. Он одним из первых осознал, что человеческий организм является, прежде всего, сложной *химической системой*. Следовательно, соответствующее химическое воздействие на эту систему в терапевтических целях будет иметь эффективный практический результат.

В общем виде схема рассуждений Парацельса выглядит следующим образом. Живые организмы состоят из ртути, серы, солей и ряда других веществ, которые образуют все прочие тела природы. Если человек здоров, то все химические вещества находятся в гармоническом равновесии друг с другом. В таком случае болезнь надо рассматривать как нарушение равновесия, т. е. недостаток или преобладание определенного вещества. Поэтому алхимик-врач начинает применять на практике уже не только традиционные медицинские препараты органического происхождения, но и неорганические минеральные соединения, в частности, препараты железа для лечения анемии[1].

Вполне очевидно, что основная идея современной медикаментозной терапии опирается на базовые тезисы Парацельса, переосмысленные в русле новой научной парадигмы. Вся медицинская биохимия занимается поиском определенных химических соединений для пресечения негативных процессов в организме и восстановления здоровья.

Ятрохимический подход Парацельса к пониманию и лечению болезней продолжил другой выдающийся европейский алхимик – нидерландский врач и физиолог Ян Баптиста ван Гельмонт (XVI–XVII вв.). К числу его достижений можно отнести введение в химический лексикон понятия «газ», а также иссле-

[1] Джуа М. История химии. М., 1975.

дования процесса пищеварения. Ван Гельмонт понял, что пищеварение человека и животного основано на проходящих внутри тела (в желудке) химических реакциях, важнейшую роль в которых играют особые химические реагенты, обозначенные им как ферменты (лат. *fermentum* – брожение).

Следует отметить, что определенное влияние на формирование предпосылок европейского научного знания оказали не только герметическая и каббалистическая натурфилософия с ее астрологией и алхимией, но и неортодоксальная христианская теология. Наиболее ярким примером в этом смысле является творчество выдающегося немецкого теолога и философа Николая Кузанского (XV в.). В философской литературе он известен как один из наиболее значительных представителей диалектической мысли эпохи Ренессанса. Его мистическая философская формула «Бог во всем и все в Боге» открывала дорогу развитию пантеизма, новому пониманию природы и места активной силы во Вселенной.

Однако нередко авторы учебной литературы забывают, что Кузанский явился идейным предшественником творцов новой картины мироздания – Коперника (гелиоцентризм) и Бруно (полицентризм), а также последующих столпов научной революции начала Нового времени (Галилей и др.).

Например, Кузанский проницательно предположил, что Вселенная бесконечна и не имеет выделенного центра, а Солнце и Земля во Вселенной не могут занимать какое-либо особое положение. Почти за два столетия до исследований Галилео Галилея он понял, что все небесные светила, включая нашу Землю, движутся в пространстве бесконечной Вселенной, а каждый наблюдатель может считать себя неподвижным. Причем видимое движение небосвода Кузанский объяснял осевым вращением Земли. Вполне очевидно, что в религиозных трудах этого

теолога уже присутствуют идеи, характерные не только для научной революции XVII в., но даже для релятивистской космологии XX столетия[1].

Таким образом, мы видим, что становление научного знания как идейно, так и методологически происходило под влиянием и при непосредственном участии метафизической философии, герметической традиции миропонимания и целого ряда квазинаучных и псевдонаучных направлений изучения природы. По мере оформления ранней научной парадигмы Нового времени научное знание стало постепенно дистанцироваться от своей исходной ненаучной основы.

После научной революции XVII в. в Европе усиливается критика схоластической теологии, метафизической философии, популярных ранее герметических квазинаук и магического мировосприятия. Экспериментальное и математическое естествознание становится основой новой науки и приобретает форму самостоятельной, устойчивой, влиятельной познавательной традиции, мировоззренческое доминирование которой в эпоху Просвещения уже не вызывает никаких сомнений.

9.4. Ненаучные предвосхищения научных достижений

Сложное взаимодействие научного и ненаучного знания наблюдается не только в ранние периоды формирования науки, но и значительно позже, когда научная картина мироздания становится доминирующей. Одним из аспектов такого взаимодействия является порождение традициями ненаучного знания

---

[1] Еремеева А. И., Цицин Ф. А. История астрономии: Основные этапы развития астрономической картины мира. М., 1989.

альтернативных моделей миропонимания и обоснование существования неких неизвестных науке процессов, сил и закономерностей природы. В таких случаях, как правило, возникает острый конфликт между господствующей научной парадигмой и конкретной теоретической доктриной, принадлежащей сфере ненаучного знания (религиозного, мистического, квазинаучного, псевдонаучного).

Например, фундаментальный конфликт между традиционным *теологическим геоцентризмом* и новым *научным гелиоцентризмом* закончился в пользу формирующегося в эпоху Возрождения и период Нового времени научного миропонимания. Наука со временем вполне убедительно доказала, что планета Земля совсем не является центром мира и вращается по орбите вокруг Солнца. Здесь все достаточно просто и очевидно. Однако в некоторых случаях подобные конфликты заканчивались вовсе не в пользу научного знания. Иными словами, ненаучные положения, опровергаемые господствующей научной парадигмой, несколько позже признавались в рамках новой научной парадигмы, которая вытесняла старое научное миропонимание в результате очередной научной революции.

Это парадоксальное обстоятельство до сих пор представляет для научного сознания определенную когнитивную проблему и порой вызывает довольно болезненную реакцию некоторых представителей академического сообщества. Однако, как говорится, из песни слово не выкинешь. Поэтому, следуя идеалам объективности научного знания, мы вынуждены согласиться с тем, что определенные ненаучные воззрения странным образом опережали фронт развития научного знания.

Некоторые российские исследователи пытались объяснять эту проблему на основе гипотезы *аномального эмпирического базиса* традиции ненаучного знания (Р. К. Стерледев) или кон-

цепции *метанаучного знания* (Л. М. Гиндилис), опережающего господствующую научную парадигму и существующего вне досягаемости и за пределами социальных институтов академической науки в русле культурно-исторического феномена эзотерической традиции познания.

В данном случае наша задача состоит не столько в объяснении причин отмеченного явления, сколько в исторической фиксации самого факта весьма противоречивого соотношения научного и ненаучного знания между собой и не менее противоречивого отражения истины в той или иной форме человеческого познания. Поэтому далее в целях наглядной иллюстрации рассматриваемой проблемы мы приведем несколько известных и достаточно достоверных примеров аномального опережения научных теорий определенными формами ненаучного знания.

Как известно, современная квантовая физика все дальше уходит от старого демокритовского атомизма, понимаемого как учение о вечных и нерушимых материальных элементах природы. Унаследованная еще от античности классическая парадигма дискретности материи на глубинных уровнях микромира стремительно рушится на наших глазах. В неклассической физике первой половины XX в. возникает понятие *квантового поля*, которое способно принимать форму квантов или частиц. Альберт Эйнштейн вполне убежденно полагал, что «вещество состоит из таких участков пространства, в которых поле достигает чрезвычайно большой интенсивности…»[1].

Сторонники теории суперструн и М-теории идут дальше и рассматривают все микрочастицы как сложные *геометри-*

[1] Капра Ф. Дао физики: Общие корни современной физики и восточного мистицизма. М., 2008. С. 243.

ческие структуры пространства (одномерные микроструны и многомерные браны), находящегося в состоянии вибрации или квантового колебания. Более того, постклассической наукой признано, что *физический вакуум* (условно пустое материальное пространство) может порождать *виртуальные частицы* в результате спонтанных процессов квантовой флуктуации. Одним словом, современная физика все чаще начинает рассматривать в качестве исходной и самой фундаментальной материальной среды уже не отдельные частицы или элементы вещества (атомы, нуклоны, кварки), но непрерывный *пространственно-временной континуум* или *физический вакуум* как некое квантовое поле или пространственное состояние, совершенно лишенное вещества.

Эти весьма необычные и сложные для классического миропонимания утверждения физической науки, оказывается, вовсе не являются абсолютной когнитивной новацией XX в. Почти за две тысячи лет до Эйнштейна, Гейзенберга и Виттена индийская классическая метафизика утверждала фундаментальное значение *пустоты* в структуре мироздания. Индуистские трактаты, буддийские сутры и даосские манускрипты рассматривали *абсолютную реальность*, лежащую в основе всех вещей как лишенную какой-либо формы и не поддающуюся вербальному описанию. Тем не менее, эта *бесформенная пустота* диалектично воспринималась древними мыслителями в качестве исходной сущности и источника всякого бытия вещей и процессов.

В канонических текстах философии индуизма, в частности, встречаются такие характерные утверждения: «Брахман есть жизнь… Брахман есть пустота…»[1]. Подобная метафизика выс-

[1] Чхандогья Упанишада [4, 10, 4].

шей реальности была близка и буддистам школы мадхьямика, которые обозначали ее понятиями «шуньята» (*пустотность*) и «шунья» (*пустота*)[1]. Они полагали, что это непостижимое для человеческого сознания онтологическое состояние реальности порождает все возможные формы природного мира, которые иллюзорно возникают, существуют и разрушаются до своего исходного состояния.

В палийском буддийском каноне приводится следующее показательное высказывание Гаутамы Будды: «Как на пустоту взирай ты на этот мир…»[2]. Подобную мысль позже проводит и один из крупнейших буддийских мыслителей Нагарджуна: «Сказать, что все есть, – одна крайность. Сказать, что ничего нет, – другая крайность. Все пусто – вот истина срединного пути»[3]. Весьма близкое понимание высшей онтологической реальности природного мира можно встретить и у китайцев в даосской философии: «Дао небес – пустое и бесформенное» («Гуань-цзы»[4]).

Много веков спустя, во второй половине XIX столетия, низвержение античного атомизма и утверждение фундаментального значения *пространства* продолжат последователи новой индоевропейской теософии, которая возникнет как амбициозный проект синтеза религии, философии и науки под влиянием восточной эзотерической традиции познания. Наиболее важный теософский теоретический источник («Тайная Доктрина») будет написан известным исследователем духовной культуры Востока Еленой Блаватской при участии некоторых индийских

---

[1] Дандарон Б. Д. Теория шуньи у мадхьямиков // Ступени [Философский журнал]. – 1991. – № 1 ; Терентьев А. А. Шуньята // Философия буддизма : энциклопедия. М., 2011. С. 811–812.

[2] Сутта-питака: Сутта-нипата. Строфа 1118.

[3] Торчинов Е. А. Расцвет психотехники в буддизме // Религии мира.

[4] Дао дэ цзин, Ле-цзы, Гуань-цзы: Даосские каноны. М., 2002.

мыслителей и опубликован в 1888 г. за несколько десятилетий до появления революционных физических теорий, в которых академическим сообществом будет открыта и осмыслена фундаментальная роль *физического пространства* в квантовом микромире и космологии.

Работа Блаватской была построена как попытка герменевтической интерпретации эзотерического символизма и философских смыслов древних текстов на языке сензар, посвященных проблемам космогенеза и антропогенеза. В частности, она приводит следующие строки древнего метафизического манускрипта: «Что есть то, что вечно существует? – Пространство, вечное Анупадака (не имеющее родителей)… То, что всегда есть, едино, то, что всегда было, едино, то, что извечно существует и раскрывается, также едино; и это есть Пространство»[1]. Поясняя смысловые нити метафизической мысли, она отмечает, что основанием объективного бытия Вселенной является «Абсолютная Действительность», символами которой являются «абсолютное абстрактное Пространство» и «абсолютное абстрактное Движение». Таким образом, именно *пространство* в философских традициях так называемой «сокровенной мудрости» воспринималось как вечная причина бытия, как непостижимое божество, как мистический корень всей материи во Вселенной[2].

Одним из самых поразительных и труднообъяснимых достижений теософского гнозиса XIX в. представляется *доктрина делимости атома*. Следует отметить, что многие крупные ученые как в XIX, так и в XX столетии рассматривали теософские представления о мире и человеке исключительно как псевдонаучные и метафизические, в силу чего они подвергались сокру-

[1] Блаватская Е. П. Тайная доктрина. Т. 1. М., 2005. С. 67.
[2] Там же. С. 70.

шительной критике и низвержению за пределы научной картины мироздания. Если же обратиться к пониманию строения атома, то утверждения индийских учителей Блаватской (которая, как известно, не принадлежала к числу выдающихся физиков) абсолютно противоречили господствовавшим во второй половине XIX в. научным воззрениям на природу атома.

Академический мир в этот период воспринимал атомы в русле идей античного философа Демокрита, как неделимые частицы, лежащие в основе различных видов химических веществ. Сложную структуру атома в европейской науке начали осознавать только после экспериментов Рентгена, Беккереля, Кюри, Резерфорда и Томсона, которые были проведены в период с 1895 по 1897 гг.

Вильгельм Рентген в 1895 г. обнаруживает необычное излучение (*X-лучи*). В следующем году это приведет к открытию явления радиоактивности Антуаном Беккерелем, значительный вклад в изучение которого внесут физики Эрнест Резерфорд, Мария и Пьер Кюри. Они установят, что радиоактивное излучение содержит три основных компонента: альфа, бета- и гамма-лучи. Позже будет доказано, что *альфа-* и *бета-лучи* являются потоками неизвестных науке положительно и отрицательно заряженных частиц, а *гамма-лучи* представляют собой электромагнитное излучение высокой энергии. Исследования бета-лучей привели к открытию английским физиком Джозефом Томсоном *отрицательно заряженной частицы* (*электрона*). Это событие в истории науки считается началом научного изучения сложной внутренней структуры атома (1897), что на рубеже XIX и XX столетий породит мировоззренческий шок в сознании многих видных физиков и философов.

Однако проблема состоит в том, что сложная структура атома была провозглашена в «Тайной Доктрине» как минимум за девять лет до этого эпохального открытия, т. е. в 1888 г. (первая

публикация книги в Лондоне). Сокровенное знание, утверждала Блаватская, построено на «доктрине иллюзорности Материи и на бесконечной делимости Атома». Заочно дискутируя с известным русским химиком Александром Бутлеровым, она сокрушалась, насколько «нелепы одновременные допущения неделимости и упругости Атома». Если «Атом упруг, следовательно, Атом делим и должен состоять из частиц или субатомов. А эти субатомы? Они или неупруги и, в таком случае, они не имеют никакого динамического значения, или они тоже упруги и, в таком случае, они тоже делимы»[1].

Новая научная парадигма и квантовая теория атома XX в. полностью подтвердили объективную истинность подобных «ненаучных» утверждений последователей теософии. Оказалось, что не только сам атом, но и его составные части («субатомы» или нуклоны) тоже имеют сложную структуру и состоят из других квантовых частиц (кварков).

Интересные примеры ненаучного предвосхищения научных открытий связаны также с перепиской индийского философа Кут Хуми с британскими интеллектуалами А. П. Синнетом (редактором британской правительственной газеты в Индии) и А. О. Хьюмом (экс-министром британской колониальной администрации в Индии)[2]. В своих письмах, написанных в период с 1880 по 1885 гг., индийский философ поясняет немало актуальных научных проблем XIX в. и порой предлагает решения,

---

[1] Блаватская Е. П. Тайная доктрина. Т. 2. С. 759.

[2] Основное собрание оригиналов писем индийских мыслителей Кут Хуми и Мории к европейским корреспондентам в настоящее время хранится в Британском музее в Лондоне (отдел редких рукописей). Общий объем источников составляет более 1 300 страниц оригинального текста. Первое издание этих рукописных источников в виде отдельной книги было подготовлено теософом Тревором Баркером и издано на английском языке в 1923 г. под названием «Письма Махатм».

совершенно не вписывающиеся в господствующие научные теории этого времени. Примечательным обстоятельством является тот факт, что Кут Хуми опирается не на академическую науку Европы, Америки или России, а на альтернативную ей так называемую *эзотерическую традицию познания,* достижения которой, согласно его заверениям, практически недоступны основной массе человечества.

Например, в одном из своих писем Кут Хуми отмечает, что высоко над поверхностью Земли «воздух пропитан и пространство наполнено магнитной или метеорной пылью…»[1]. В конце XIX в. об этом не знали, и подобные утверждения выглядели как минимум необоснованно. Однако научные исследования сумеречного свечения атмосферы, выполненные в 30–50-х гг. XX в. показали, что если на высотах ниже 100 км свечение определяется рассеянием солнечного света в воздушной среде, то на бóльших высотах преобладающую роль играет рассеяние на пылинках. Первые наблюдения, выполненные благодаря применению искусственных спутников, привели к неожиданному обнаружению *пылевой оболочки* Земли на больших высотах (несколько сотен километров)[2].

Не менее интересны и представления Кут Хуми о природе Солнца. Во второй половине XIX в. европейские астрофизики полагали, что Солнце представляет собой гигантский газовый шар, нагретый до предельно высокой температуры. Строго говоря, это не совсем так, и теперь мы знаем, что при высоких температурах в недрах Солнца атомы вещества находятся в ненормальном (*ионизованном*) состоянии и представляют собой

---

[1] Чаша Востока: Письма Махатм (Избранные письма 1880–1885 гг.). Рига-М., 1992. С. 201.

[2] Гиндилис Л. М. Научное и метанаучное знание. М., 2012. С. 156.

плазму, сопряженную с магнитными полями. Тогда, разумеется, об этом знать еще не могли, так как в научном мире не было ни соответствующих адекватных теорий, ни экспериментальных возможностей глубокого исследования солнечной материи.

Тем не менее, Кут Хуми пишет, что представления астрономов об «облаках пара» или «газах, неизвестных науке», вызывает у него улыбку, так как на самом деле солнечное вещество представляет собой «магнитную материю в своем обычном активном состоянии». Далее он делает сенсационное заявление: «Солнце не представляет собой ни твердое, ни жидкое тело, ни даже газообразное свечение, но это гигантский шар электромагнитных сил…»[1].

Отвечая на вопрос своего корреспондента о структуре солнечной короны, Кут Хуми обращает внимание, что изменения в структуре *внутренней короны* обусловлены флуктуациями магнитной материи и энергии (т. е. *магнитного поля,* как сказал бы современный физик), от которой тоже зависит разнообразие и число пятен[2]. Все эти наблюдения практически полностью соответствуют современным астрофизическим представлениям. То же самое можно сказать и относительно замечания индийского мыслителя о том, что в «периоды магнитной инерции» (в минимуме солнечной активности – по современной терминологии) пятна вовсе не исчезают, а просто «остаются невидимыми»[3].

---

[1] Чаша Востока. С. 206.

[2] Там же. С. 202–203.

[3] Гиндилис Л. М. Научное и метанаучное знание. С. 159 ; Бронштэн В. А. Махатмы и астрономия // Мир Огненный. – 1996. – № 1 (9). – С. 44–57 ; Бронштэн В. А. Загадка «корония» // Земля и Вселенная. – 1996. – № 4. – С. 48–54.

Принимая во внимание, что в 80-е гг. XIX в. еще отсутствовали понятия о делимости атома, об ионизации атомов и о четвертом агрегатном состоянии вещества (плазме), подобные квазинаучные представления индийского философа о природе солнечной материи парадоксально оказались во многом ближе современной научной астрофизике, чем заявления европейских астрономов об «облаках пара».

Подобных иллюстраций в истории науки существует немало, хотя при изучении тенденций развития научного знания они, как правило, почти не принимаются во внимание. Некоторые представители академического мира полагают, что подобные факты могут если не дискредитировать, то во всяком случае умалить значение научной формы познания мира. По всей видимости, подобные опасения не имеют под собой никаких серьезных оснований. Научные принципы получения нового знания и преобразования природного мира на протяжении столетий уже доказали свою настоящую эффективность, и сейчас им практически не существует реальной альтернативы.

Хотя следует признать и то, что эти принципы не являются сакральными догматами и требуют своего дальнейшего развития и совершенствования в аксиологическом и методологическом смыслах. Более того, они нуждаются в более тесных корреляциях с философскими вопросами мировоззренческого содержания, так как научное знание не должно дистанцироваться от сложных проблем этического выбора, постижения смысла бытия разумной жизни и дальнейших перспектив человеческого духа. Капитуляция науки перед подобными вопросами автоматически открывает познавательное пространство ненаучных форм восприятия мироздания, которые предлагают обществу свои картины реальности и схемы решения насущных проблем.

Исторически хорошо известно, что далеко не все из них являются объективно истинными и социально прогрессивными.

Таким образом, ненаучные предвосхищения научных открытий представляют собой малоизученную сторону сложного, противоречивого и вовсе не однозначного культурно-исторического процесса постижения истины конкретным человеком и всей человеческой цивилизацией. Как выясняется, этот процесс обнаруживает *альтернативные познавательные русла*, порой предполагающие совершенно различные методологические стратегии, понятийные базы, дискурсивные традиции, мировоззренческие основания и теоретические концепции объяснения мироздания.

Учитывая отмеченное обстоятельство, вызывает неподдельное изумление неожиданное совпадение тех или иных воззрений на природу и человека, сформировавшихся в русле научных и ненаучных форм постижения действительности. Или даже не просто совпадение, а некоторое запаздывание научных парадигм в отражении объективных процессов и явлений природы, давно осмысленных в традициях религиозного или метафизического знания. Эта проблема требует своего объективного исследования, результаты которого должны уберечь еще исторически молодое научное знание от когнитивных «детских болезней» и инфантильной самоуверенности в своем всемогуществе и вседозволенности.

9.5. Философский диалог научного и ненаучного знания

В период активного становления традиции научного знания с XVI до XVIII в. среди сторонников науки постепенно нарастало критическое отношение к другим, ненаучным формам

познания. Если первые теоретические и практические побеги научного естествознания в Европе проросли на почве метафизической философии и герметической паранауки, то уже вскоре научная парадигма начала стремительно дистанцироваться от религии, метафизики и магического знания. Европейская наука Нового времени примерно с XVII в. уже определенно развивалась под знаменем борьбы с религиозной картиной мира. Не случайно идейные отцы новой науки довольно быстро по историческим меркам прошли мировоззренческий путь от ортодоксального средневекового теизма к возрожденческому пантеизму и просветительскому деизму, а затем и к полному атеизму, т. е. отрицанию Бога в любой из возможных его форм и ипостасей.

Однако уже в XIX столетии, несмотря на нарастающий позитивизм, возникает совершенно новая и неожиданная культурная тенденция. Она была связаны с попытками осмысления философского диалога научного и ненаучного (религиозного и метафизического) знания. Некоторые мыслители, не отвергая серьезные гносеологические и онтологические проблемы религиозной картины мира, начали усматривать определенную культурную ценность взаимодействия различных форм познания мира. Такая позиция проявилась, например, среди последователей индоевропейской теософии XIX в., которые попытались найти и подчеркнуть вполне рациональную корреляцию между новыми научными теориями и древними религиозными учениями при правильной герменевтической интерпретации зашифрованных от профанного большинства сакральных истин.

Позже, уже в XX столетии, эта тенденция немного укрепилась, и представители академического сообщества начали осознавать сложность и противоречивость исторического когнитивного процесса постижения мироздания человеческим разумом. Оказалось, что элементы истины так или иначе отражаются

в самых различных формах познания, которые конкурируют друг с другом и диалектично развиваются в силовом поле противостояния различных идей, методологий, дискурсивных традиций и картин мироздания.

Вопреки надеждам наивных сторонников ортодоксального позитивизма, торжество науки вовсе не перечеркнуло существенное влияние ненаучного знания на массовое сознание даже в начале третьего тысячелетия – в эпоху распространения компьютерных технологий, релятивистской космологии и квантовой механики. Эта проблема требует своего серьезного философского осмысления. В чем причина исторической живучести различных форм ненаучного знания? Почему современный образованный человек порой обращается к религиозному, эзотерическому, квазинаучному, а нередко и откровенно лженаучному миропониманию? Ведь успехи науки вполне очевидны и не требуют уже каких-либо специальных обоснований, как это было, например, на закате эпохи Ренессанса.

Было бы ошибкой списать обозначенную проблему только лишь на пробелы в образовании некоторых слоев населения. В действительности ситуация выглядит сложнее, так как современное научное мировоззрение не отвечает на многие актуальные вопросы нашего современника. Оно дистанцируется от ряда фундаментальных междисциплинарных проблем (другие реальности, жизнь после смерти, смысл жизни, перспективы человеческого разума, внеземная разумная жизнь и т. д.), до сих пор не преодолело ценностную нейтральность, внеморальность и дегуманизм естественно-научного знания. Примечательно, что даже новый постнеклассический тип научной рациональности по инерции еще продолжает развиваться вне этической системы координат и не преодолел пережитки давно исчерпавшего себя антропоцентризма.

Эти проблемы традиционно были объемно представлены в различных традициях ненаучного знания, которое, как правило, носило не формально-отвлеченный характер, но выступало в качестве *знания-инициации* или *сакрального посвящения* в те или иные таинства природного и духовного бытия. Подобное посвящение предполагало определенное этическое измерение процесса познания в теологических, метафизических или мистических доктринах и практиках.

Таким образом, наличие более широкой проблематики, внимание к ряду важных мировоззренческих проблем и этический контекст религиозных и метафизических учений можно обозначить в качестве одной из причин исторической живучести ненаучного знания и необходимости его взаимодействия с научными парадигмами.

Другая причина связана с высоким эвристическим потенциалом ненаучного знания, которое исторически нередко предвосхищало эмпирический базис и теоретическое развитие науки. Эту проблему мы уже рассматривали выше. В качестве дополнительной иллюстрации можно вспомнить, например, возникновение концептуальной *идеи атомизма* в русле ненаучной и умозрительной античной натурфилософии (Левкипп и Демокрит). Оказалось, что эта формально ненаучная, ничем реально не обоснованная идея о том, что в основе всех вещей находятся неделимые частицы (атомы) и пустота, сыграла величайшую эвристическую роль в развитии научного естествознания. Многие достижения химии и физики оказались возможны именно благодаря концепции атомизма, от которой некоторые теоретики не могут отказаться до сих пор, несмотря на новое понимание фундаментального значения пространства или физического вакуума.

При принятии отмеченных соображений нам будут более понятны исходные аргументы некоторых сторонников сближения или диалога научного и религиозного знания. Известный средневековый арабский философ и врач Ибн Сина (Авиценна), крупнейший русский религиозный мыслитель В. С. Соловьёв, яркий представитель неоиндуизма Вивекананда, выдающиеся исламские философы Джелал ад-Дин Афгани и Сейид Хосейн Наср, известный французский антрополог и религиозный философ Тейяр де Шарден, многие последователи философии русского и евразийского космизма выступали за конструктивный диалог между научным и метафизическим знанием в решении аксиологических, этических, методологических и даже онтологических проблем.

В таком диалоге наука, разумеется, не может и не должна отказываться от своих базовых принципов миропонимания: детерминизма, объективности, принципа развития, строгой методологии, ценности истины как таковой и т. д. Однако она может по-новому осмыслить, например, этическое содержание процесса познания, расширить свое представление об иррациональных методах изучения природы, критически переосмыслить классическую физикалистскую онтологию, нивелирующую сложную многомерную природу Вселенной до трехмерной физической реальности. Одним словом, наука может и должна совершенствовать свой тип доминирующей рациональности с учетом понимания нелинейных и нелокальных связей, тонких синергийных закономерностей, на которые обращали внимание те или иные эвристические концепции, связанные с традицией ненаучного знания.

В качестве некоторых показательных направлений философского взаимодействия научного и ненаучного знания можно отметить, в частности, когнитивную проблему языка, онтологи-

ческую проблему уровней реальности и междисциплинарную проблему так называемых синхронизмов.

В других параграфах этой книги мы уже затрагивали некоторые аспекты *проблемы научного языка*. Она связана с фундаментальным герменевтическим вопросом о том, насколько вербальный (понятийный) или формальный (математический) тексты как разновидности условных символических систем способны передать глубинную сущность вещей и законов природного мира. Долгое время в научной традиции познания этот вопрос не имел никакого смысла. Предполагалось, что строгое рациональное описание явлений природы на основе научных законов и понятий уже само по себе совершенно адекватно отражает сущность вещей.

Однако по мере развития физики и психологии обозначились трудности вербальной репрезентации научного знания. Оказалось, что выразить полученное знание с помощью традиционного научного языка и классических логических соотношений не так просто, а иногда и вовсе невозможно. В первой половине XX в. основатели квантовой механики поняли, что человеческий язык совершенно не подходит для адекватного описания реальности микромира. Более того, физики вдруг стали осознавать, что эта реальность вообще выходит за пределы классической логики.

В этом вопросе современная ядерная физика оказалась созвучна метафизической философии буддизма и даосизма, в которых последовательно отстаивался тезис о невербализуемой сущности природного или трансцендентного бытия. Выдающийся китайский мудрец Лао-цзы в первых строчках своего классического трактата «Дао-дэ цзин» провозглашает: «Дао, которое может быть выражено, не есть вечное Дао». Многие известные даосские, буддийские, индуистские мыслители полагали, что все

понятийные или словесные описания действительности являются условными, ограниченными и неточными. Об этом же после научной революции XX в. вдруг заговорили и выдающиеся теоретики физической науки, отмеченные лаврами лауреатов Нобелевской премии (Н. Бор, В. Гейзенберг, А. Эйнштейн и др.).

Причины такого положения вещей, по всей видимости, связаны вовсе не с логико-лингвистическими проблемами рациональных понятий (как полагали европейские позитивисты), а с ноуменальной сущностью самой природной реальности. Вполне вероятно, что эта сущность выходит за пределы человеческого языка, так как бесконечное, взаимосвязанное и противоречивое не может быть отражено средствами конечных, дискретных и однозначных логических систем[1].

Таким образом, в осмыслении данной проблемы старые ненаучные мистические трактаты буддийских и даосских мыслителей оказали существенную идейную поддержку новому научному естествознанию и научной философии. Во всяком случае, философский диалог древней метафизической доктрины и современной научной теории в этом аспекте оказался вполне полезным и плодотворным для осмысления открывшихся проблем и ограниченных возможностей научного языка вообще и языка квантовой физики в частности.

Другая важная проблема, в русле которой наметился идейный диалог научного и ненаучного знания, связана с представлениями об *уровнях реальности*. Вообще парадоксальный вопрос о том, *что есть реальность*, принадлежит к числу самых фундаментальных философских вопросов всех времен и наро-

[1] Капра Ф. Дао физики: Общие корни современной физики и восточного мистицизма. М., 2008. С. 51.

дов. По мере становления научной парадигмы миропонимания в период Нового времени он стал решаться вполне определенно и однозначно. Наука стала признавать лишь одну единственную – *физическую реальность*, т. е. объективный материальный мир природных объектов, воспринимаемых физиологическими органами чувств человека.

Субъективный мир человеческого сознания (внутренняя психическая реальность) фактически лишался какого-либо онтологического статуса и воспринимался как условная психоментальная сфера, не имеющая никакого полноценного бытия вне нейрофизических процессов головного мозга. Кроме того, научные теории совершенно исключили возможность существования других типов реальности (духовных, трансцендентных, метафизических), о которых писали сторонники религиозных и мистических доктрин. Такой подход доминировал в классической и неклассической науке вплоть до второй половины XX столетия, когда физики начали понимать, что структура реальности все же имеет неоднозначный характер.

Оказалось, что теория заставляет воспринимать квантовые микрочастицы как многомерные объекты с размерностью 10 или 11 единиц. В противном случае объяснить их природу и взаимодействия оказалось невозможно. Таким образом, размерность физической реальности микрочастиц стала отличаться от размерности физической реальности макромира, в котором существует человек. Однако по мере развития новой М-теории выяснилось, что проблема реальности намного сложнее, чем представляли себе физики ранее.

Теоретический аппарат М-теории предполагал существование дополнительных измерений не только в микромире, но и в космических масштабах Вселенной. Некоторые физики начали допускать существование *Мультиверса Вселенных*, понимаемо-

го как сложный конгломерат уровней космической реальности или миров различных измерений[1].

Примечательно, что в этом вопросе научная физика вышла к онтологической проблеме, давно поставленной в метафизической философии далекого прошлого. Индуистские, буддийские, неоплатонические, герметические, теософские доктрины рассматривали мироздание как *иерархическую систему уровней реальности* различного онтологического порядка. Материальный физический мир среди них расценивался как один из порядков низшего ограниченного бытия вещей и явлений, которые возникают и существуют под влиянием непонятных и недоступных человеку процессов трансцендентной реальности. Великим достижением постклассической физики начала XXI в. является постановка проблемы о сложной структуре природной реальности уже не в мистическом, но вполне рациональном научном контексте.

В этом смысле, например, популярная в XX в. *концепция ноосферы* с точки зрения нового естествознания приобретает уже не только отвлеченное или метафизическое, но и вполне физическое содержание как планетарная *многомерная психическая реальность*, сопряженная с реальностью физического мира, но относительно автономная и не тождественная ему по своим свойствам и закономерностям. Этот подход теперь начи-

[1] Мультивселенная (Метавселенная, Мультиверс) – гипотетическое множество различных параллельных Вселенных, сосуществующих в сложном соотношении друг с другом. В научной и популярной литературе их обозначают как «иные реальности» или «параллельные миры». В том или ином виде гипотезу Мультиверса поддерживают многие современные известные ученые: британский физик-теоретик С. Хокинг, американский специалист в области теории физических струн Б. Грин, британский специалист по квантовой механике Д. Дойч, американский теоретик, один из авторов теории струн Л. Сасскинд, известный популяризатор достижений физической науки М. Каку и др.

нает активно разрабатываться в русле некоторых направлений психофизики, трансперсональной психологии и имперсональной теории сознания.

В качестве еще одного развивающегося направления взаимодействия научного и ненаучного знания можно отметить исследование *проблемы синхронизмов*. Само *понятие синхронизма* (*синхронистичности*) было введено в научный оборот в первой половине XX в. под влиянием статьи известного швейцарского психоаналитика Карла Юнга[1].

В чем же, собственно говоря, состоит суть проблемы синхронизмов? Она отражает некоторые весьма странные и труднообъяснимые совпадения физических событий, а в некоторых случаях физических событий и содержаний сознания (психических образов) человека. В качестве небольшой иллюстрации рассматриваемой проблемы приведем несколько различных событий, которые исследователи этого феномена относят к категории синхронизмов.

В первом параграфе этой темы мы уже отмечали повесть американского писателя Моргана Робертсона «Тщетность» (1898), посвященную гибели в Атлантическом океане вымышленного пассажирского теплохода «Титан». Эта книга вышла за четырнадцать лет до реальной катастрофы океанского суперлайнера «Титаник» и во многих деталях описала подробности его столкновения с айсбергом апрельской ночью 1912 г.

Каким образом можно научно объяснить такое случайное и маловероятное совпадение событий: творческий вымысел автора и реальное кораблекрушение? Ведь в 1898 г. океанского лайнера «Титаник» еще не существовало (его начали строить на

---

[1] Юнг К. Г. Синхронистичность: акаузальный объединяющий принцип // Синхронистичность. М., 1997.

верфи в Белфасте только в 1909 г.), и автор не мог знать о том, что он будет построен через несколько лет и потерпит крушение в результате трагического стечения обстоятельств, которые тем не менее уже отразились в сознании писателя.

Весьма странным совпадением выглядят и некоторые обстоятельства прихода к власти и завершения правления династии российских царей Романовых. Как известно, до избрания на царство в 1613 г. молодой боярин Михаил Романов жил со своей семьей в *Ипатьевском монастыре* в Костроме, где он укрывался от польско-литовских агрессоров. Именно оттуда начинается исторический путь правления династии Романовых длиной более чем в триста лет. Примечательно, что закончился это путь по роковому стечению обстоятельств в 1918 г. в полуподвальном помещении *дома инженера Ипатьева* в Екатеринбурге, где была жестоко расстреляна семья последнего российского императора Николая Романова.

С точки зрения концепции синхронизмов Ипатьевский монастырь и дом инженера Ипатьева в судьбе династии Романовых возникают вовсе не случайно и отражают некоторую неизвестную скрытую непричинную (акаузальную) закономерность[1]. Однако в глазах представителя массового сознания герменевтический смысл этих совпадений приобретает не столько рациональный, сколько мистический оттенок.

Не менее загадочно выглядят и истории насильственной гибели двух американских президентов – Авраама Линкольна и Джона Кеннеди, в которых совпадения некоторых обстоятельств тоже отличаются фатально зловещим характером. Лин-

[1] Стерледева Т. Д., Стерледев Р. К. Синхронизм как проблема исторического знания // Вестник ПНИПУ. Культура. История. Философия. Право. – 2015. – № 3. – С. 72

кольн был избран президентом Америки *в 1860 г*. Кеннеди выиграл президентские выборы ровно через сто лет в *1960 году*. Оба были *убиты в пятницу* выстрелами в затылок в присутствии своих жен. Авраам Линкольн был застрелен в ложе *Театра Форда*. Джон Кеннеди был застрелен в кабриолете «Линкольн Континенталь», сделанном на автомобильном *заводе Форда*.

По Конституции Соединенных Штатов Америки убитого Авраама Линкольна заменил вице-президент *Эндрю Джонсон*. Убитого Джона Кеннеди сменил вице-президент *Линдон Джонсон*. Первый родился *в 1808 г*. Второй родился *в 1908 г*. Историческая дистанция – ровно сто лет. Убийца Линкольна актер Джон Бут *родился в 1839 г*. Один из стрелявших в Кеннеди – бывший морской пехотинец Ли Харви Освальд (по официальной версии считается убийцей президента) *родился в 1939 г*. Историческая дистанция – ровно сто лет. Бут и Освальд оказались уроженцами американского Юга и *оба были застрелены* до судебного заседания[1].

Общепринятого и достаточно обоснованного научного объяснения феномена синхронизмов пока не существует. Долгое время академическое сообщество вообще отказывалось исследовать эту проблему, так как не усматривало в ней какого-либо научного содержания. Таким образом, подобная проблематика первоначально оставалась в поле внимания только представителей ненаучных форм познания действительности. Одним из первых в научном мире на синхронизмы обратил внимание психолог Карл Юнг. Позже к проблеме подключился известный швейцарский физик-теоретик Вольфганг Паули (лауреат Нобелевской премии по физике 1945 г.).

---

[1] Валентинов А. Кто планирует случайность? // Терра инкогнита. – 1992. – № 3. – С. 23–28.

Юнг предположил, что *принцип синхронизма* противостоит фундаментальному принципу детерминизма, т. е. классически понимаемой причинности. Синхронизмы, как и связи детерминации, упорядочивают события природного и социального миров, но делают это уже другим – «нефизическим» или «непричинным» способом на основании их определенного внутреннего смысла. Иными словами, у Юнга смысловые (герменевтические или семантические) связи между событиями выступают как необычные дополнения к традиционным причинным (каузальным) связям. По мнению швейцарского психоаналитика, в природной действительности могут существовать не только субъективные смыслы, связанные с человеческим сознанием, но и *смыслы объективного порядка*, которые не являются прямыми порождениями человеческой психики.

В таком случае, согласно одному из принятых среди исследователей определений, синхронизмы отражают проявление *согласованных процессов более высокого порядка*. Поэтому в некотором отношении теоретическое осмысление феномена синхронизмов опирается на древний философский принцип античного мыслителя Анаксагора «*все есть во всем*» или на современную голографическую концепцию Вселенной известного американского физика Дэвида Бома. В частности, голографическая модель предполагает взаимодействие *двух уровней реальности*: физического (объективного) и нефизического (имплицативного) порядков бытия Вселенной. Имплицативный (скрытый и свернутый) порядок бытия формирует и детерминирует свою объективную голографическую проекцию, т. е. доступный нам физический мир.

В любом случае, неожиданные маловероятные совпадения (синхронизмы) свидетельствуют о том, что психические процессы сознания весьма тесно связаны с физическими процесса-

ми природы. Они влияют на них и сложным образом взаимно отражают их причинно-следственные воздействия.

Таким образом, проблемные поля феномена синхронизмов сформировались под влиянием ненаучного знания, развивались в противоречивом идейном диалоге ненаучного знания и научных исследований и лишь спустя почти сто лет стали обретать статус проблемы научного характера. Подобные примеры показывают, что когнитивная сила научного знания состоит не в упорном отрицании неизвестного и как бы ненаучного, но в понимании неизменной относительности познания и способности к новому объективному осмыслению малоизученных явлений природы.

Подводя итог изучению взаимодействия научного и ненаучного знания, необходимо еще раз отметить, что человеческая культура в течение долгих тысячелетий своей истории выработала различные альтернативные формы познания и восприятия окружающей действительности. Наука является лишь одной из них. Это самая молодая, но, по всей видимости, самая эффективная форма познания бытия. За короткий срок она позволила человеку довольно значительно преуспеть в глубоком изучении и созидательном преобразовании природы и общества.

Однако, несмотря на очевидные успехи науки, человек все же не должен полностью отказываться от ненаучного знания. Как ни странно, оно далеко не всегда является совершенно ошибочным и порой по своему эвристическому потенциалу существенно опережает знание научное. Современные исследователи начинают понимать, что противоречивое взаимодействие научного и ненаучного знания расширяет познавательные возможности человечества и способствует не только более объемному и тонкому пониманию мироздания, но и компенсирует когнитивные и этические недостатки господствующей на определенном историческом этапе научной парадигмы.

ТЕМА 10

НАУКА КАК СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Содержание учебного материала:

10.1. Историческое становление социального института науки.
10.2. Структурные формы организации науки.
10.3. Научная коммуникация.
10.4. Международное научное сотрудничество.
10.5. Социально-экономические условия развития науки.

10.1. Историческое становление социального института науки

Современная наука представляет собой один из важнейших *социальных институтов* (лат. *institutum* – установление или устройство) общества. Он имеет довольно сложное устройство и интегрирован во все сферы общественной жизни: от систем образования и административного управления до промышленности и бизнеса. Многие авторы вполне справедливо отмечали, что в условиях постиндустриального или информационного общества научные знания становятся не просто полезным дополнением экономики, как полагали в Новое время, но основополагающим фактором выживания и дальнейшего развития человеческой цивилизации. Не случайно все влиятельные государства Востока и Запада придают огромное значение эффективной организации научной деятельности и внедрению ее результатов в самые разные области социальной и экономической жизни: энергетику, транспорт, промышленное производство, связь и коммуникацию, здравоохранение, оборонный комплекс и правоохранительную деятельность.

Наука в XXI столетии приобретает постоянно усложняющуюся структурную организацию, представленную различными учебными учреждениями, лабораториями, научными институтами, исследовательскими центрами и ассоциациями, медицинскими клиниками, венчурными бизнес-компаниями, международными исследовательскими проектами, научно-производственными корпорациями, независимыми коллаборациями ученых из многих стран мира, периодическими научными изданиями, интернет-ресурсами и научными форумами как площадками для академических дискуссий и обмена результатами исследовательской деятельности. Такая разветвленная структура социального института науки возникла, разумеется, вовсе не сегодня и не вчера, а явилась итогом длительной культурно-исторической эволюции различных социальных форм организации исследователей природы и взаимодействия носителей определенного знания.

Изучение различных устойчивых структур общества, получивших название *социальных институтов*, в целом характерно для социологической методологии исследований. Она получила интенсивное развитие в период становления европейского и американского позитивизма во второй половине XIX–XX вв. Основоположником институционального подхода к изучению научного знания считается известный американский социолог Роберт Мертон, преподававший в Колумбийском университете. Он полагал, что главная цель социального института науки состоит в содействии непрерывному росту массива научного знания. Для этого ученые должны следовать четырем основным императивам (требованиям) научного этоса: универсализму, коллективизму, бескорыстию и организованному скептицизму.

Само понятие социального института предполагает и указывает, во-первых, на высокую формализацию общественных

отношений; во-вторых, на возникновение неких устойчивых социальных структур, отвечающих за организацию той или иной сферы человеческой жизни. В этом смысле наука как формальный социальный институт в Европе возникает достаточно поздно – примерно в XVII столетии. В странах Востока это происходит несколько позже, несмотря на то, что определенные направления науки в Индии, Китае и Арабском мире начали активно развиваться задолго до периода научной революции на рубеже XVI–XVII вв. Необходимо подчеркнуть, что мы говорим не о научных исследованиях вообще, а только о возникновении сложной, устойчивой, разветвленной структуры научной формы познания, которая начинает занимать в общественных отношениях и процессах уже достаточно серьезное место.

Итак, как же происходило историческое становление социального института науки? Первые странствующие философы и представители религиозно-магического знания в Древней Индии и Древнем Китае в определенном смысле находились за пределами основной социальной структуры ранних государств Востока. Во всяком случае, они не имели существенного влияния на общественную жизнь, поэтому не могли дать основу каким-либо устойчивым общественным институциям протонауки.

Некоторым исключением здесь являются *религиозные школы индийских браминов* (астрология, астрономия, медицина) и *конфуцианская этико-философская традиция*. Она формировалась как определенная социально интегрированная корпорация учеников и последователей идей Конфуция, именуемых в китайской истории *жу-цзя* – (философская) *школа ученых.* К числу самых ранних форм организации представителей протонаучного знания можно отнести и некоторые *жреческие объединения* Древнего Египта, которые в контексте религиозно-

культовых традиций сохраняли и преумножали знания в области астрономии, географии, математики, медицины, химии и материаловедения.

Интенсивное становление ранних общественных объединений последователей философского и научного знания происходит в Древней Греции. Например, уже в конце VI в. до н. э. возникает *Пифагорейский союз* – закрытое от внешнего мира религиозно-философское сообщество сторонников и последователей известного античного мыслителя Пифагора. Они изучали математику, физику, астрономию, философию, теорию музыки, акустику и другие науки. По своей сути, Пифагорейский союз был элитарной этико-философской школой, унаследовавшей традиции древнеегипетских и античных мистерий[1].

Известно, что Пифагор – в зависимости от способностей и степени посвящения в философские таинства – установил деление своих последователей на *акусматиков* («слушателей») и *математиков* («учеников»). Первые должны были заучивать определенные базовые устные предписания (*акусмы*) пифагорейской философии и строго им следовать. Вторым предписывалось не просто формально заучивать, но рационально осмысливать и развивать изучаемые философские и математические идеи.

Существенный вклад в становление социальных форм философского знания в V–IV вв. до н. э. внесли античные софисты. Они явились первыми древними греческими просветителями, начавшими за определенную плату широкое обучение представителей различных слоев античного полиса востребо-

[1] Мистерии – совокупность тайных культовых действий, посвященных божествам, к участию в которых допускались лишь посвященные.

ванным наукам: грамматике, риторике, логике, философии. В IV в. до н. э. возникают и такие известные философские школы, как *Платоновская Академия* и *Ликей (Лицей) Аристотеля*. Они оказали большое влияние на последующее развитие традиции философского и научного знания в античном мире вплоть до периода ранней христианской патристики.

В рамках этих школ не только развивались различные научные направления (математика, геометрия, логика, философия, физика, астрономия, ботаника и др.), но и укрепилась традиция систематического обучения. Позже наследие Платона и Аристотеля получило обстоятельную разработку в *Афинской школе*, которая существовала до VI в. и была закрыта императором Юстинианом. Примерно с III в. в этой школе распространяются идеи философии неоплатонизма, возникшие и активно развивавшиеся в Египте в культурном пространстве Александрийской школы.

В эпоху заката античной культуры и раннего средневековья крупнейший центр науки, культуры и образования того времени находился в египетском городе Александрия, названном в честь Александра Великого (Македонского). Он вошел в историю под общим названием *Александрийская школа,* в рамках которой существовали *Александрийский мусейон, Александрийская библиотека* (как важная составная часть мусейона) и несколько *философских школ*. Александрийский мусейон (музей, или *Храм муз*) представлял собой крупнейший религиозный, учебный, исследовательский и культурный центр всего Средиземноморья. Преимущественное внимание там уделялось таким наукам, как натурфилософия, математика, астрономия, физика, география, медицина, филология.

К Александрийской школе принадлежали такие древние исследователи, как Евклид (сформулировал аксиомы классиче-

ской геометрии), Архимед (заложил основы математического анализа и теоретической механики), Эратосфен (первым рассчитал размеры Земли), Аристарх Самосский (обосновывал гелиоцентрическую систему мироздания, определил расстояние до Луны и Солнца), Клавдий Птолемей (обобщил астрономические достижения античной эпохи, построил математическую модель геоцентризма).

В Риме и Византии высшее образование, а также развитие различных наук было связано с так называемыми *атенеями*. Первый и самый крупный из них – *Римский атеней* был основан во II в. императором Адрианом. Само название этих учебных учреждений, по всей видимости, происходит от *Афинейона* (Афинеума или Атенеума) – древнего греческого высшего учебного заведения, образовательные традиции которого были заимствованы римлянами. Позже атенеи, подобные Римскому, появились в Лионе, Ниме и Константинополе. Там изучали грамматику, риторику, логику, философию, юриспруденцию. В силу специфики обучения и содержания учебных программ атенеи не редко называли *школами изящных искусств*.

Крайне важный этап развития социальных институтов научного знания был связан со *средневековыми университетами*. Во многих российских учебных изданиях транслируется утверждение о том, что первые университеты появились в XII в. в Европе. Строго говоря, это не совсем так. Подобные утверждения вполне соответствуют ложной исторической концепции европоцентризма, но совершенно не соответствуют реальной исторической истине. Необходимо напомнить, что первые учебные и научные учреждения, коррелирующие с форматом европейских университетов, появляются в Индии, Китае, Византии и на Севере Африки.

Есть основания полагать, что первым из известных в настоящее время высшим учебным учреждением университетского типа явился средневековой буддийский университет *Наланда*. Он был основан в начале V в. на севере Индии, на территории современной индийской провинции Бихар. Об этом университете, в частности, писал Сюаньцзан – известный китайский философ-буддист, ученый и переводчик эпохи династии Тан. Он совершил многолетнее путешествие в Индию, учился в Наланде и привез оттуда несколько сотен манускриптов, сильно повлиявших на буддийскую традицию в Китае.

Университет Наланда представлял собой крупный монастырский комплекс, ориентированный на исследования в русле буддийской духовной традиции и всестороннее обучение монахов. По некоторым данным, во множестве учебных корпусов там одновременно могли обучаться до десяти тысяч монахов-студентов. Библиотечный фонд насчитывал около 9 млн. отдельных манускриптов, трактатов и книг. В XII в. религиозный университет Наланда, как и другой крупный буддийский университет в Индии – *Викрамашила,* был разрушен в результате набегов тюркских завоевателей, распространявших влияние ислама мечом и огнем. Духовные традиции индийского университета Наланда в XIV столетии были возрождены в Тибете, где открылось новое религиозное высшее учебное учреждение-монастырь (фактически университет) под тем же названием – Наланда.

В средневековом Китае учебным заведением университетского типа явилась *Академия Ханьлинь*. Она была основана в VIII в. императором династии Тан – Сюань-цзуном. По своей сути, это было многофункциональное учреждение при императорском дворе, которое занималось идеологическими, административными, канцелярскими и научными вопросами.

При Академии существовала большая библиотека, в которой хранились манускрипты на разных языках. Кроме того, в структуру Академии входили различные департаменты, в рамках которых разрабатывались проблемы какой-либо отрасли научного знания или культуры. В частности, пристальное внимание уделялось таким отраслям науки и культуры, как астрономия, медицина, экономика, политика, право, филология, живопись, музыка, графика. Однако главная задача Академии состояла в официальной философской интерпретации духовного наследия Конфуция, которое являлось основой государственной идеологии. На теоретической базе официальной интерпретации этого наследия в средневековом Китае строилась система обязательных экзаменов для соискателей должностей государственных чиновников (*мандаринов*).

В христианском культурном пространстве первый университет появляется в византийском Константинополе в IX в. Его называли *Пандидактерион* (также – *Магнаврской высшей школой*), так как он находился на территории Магнаврского дворца. Основателями университета стали византийский государственный деятель Варда и архиепископ города Фессалоники, византийский математик и механик Лев Мудрый (Лев Философ). Там изучали множество наук: от философии и математики до риторики и грамматики. Разумеется, существенное внимание в Магнаврской высшей школе уделялось и теологии, а также наследию Платона и Аристотеля. Обучение велось на греческом языке и латыни.

Первым исламским университетом, по всей видимости, можно считать *Университет аз-Зайтуна*, который появился в VIII в. в Тунисе на основе религиозной школы при мечети аз-Зайтун. Со временем он станет крупным и влиятельным духовным центром исламского мира. Одним из самых известных вы-

пускников этого университета был выдающийся средневековый арабский философ, экономист и историк Ибн Хальдун.

Другим крупнейшим образовательным и духовным центром арабо-исламского региона был *Университет Аль-Карауин*, находившийся в Северной Африке на территории Марокко (г. Фес). Он был основан в IX в. Фатимой аль-Фихри, наследницей богатой купеческой семьи из Туниса. Примечательно, что уже тогда там изучали не только религиозно-богословские дисциплины, но и целый спектр светских наук: логику, математику, химию, медицину, историю и географию. Существенное внимание уделялось лингвистике арабского языка, а также изучению английского и французского языков. Сейчас, согласно Книге рекордов Гиннеса, этот университет считается старейшим среди всех университетов, не прекращавших свою работу со времен своего основания.

Огромное влияние на развитие и социальную институционализацию научного знания в Европе оказали три научные школы: Салернская врачебная школа, Толедская школа переводчиков и Оксфордская философская школа.

Салернская врачебная школа была основана в IX в. в итальянском городе Салерно. Историки науки и образования склонны рассматривать ее как первое высшее учебное заведение средневековой (христианской) Европы. Однако ее все же не считают учебным учреждением университетского типа. Процесс обучения в этой школе продолжался на протяжении девяти лет. Три года студенты изучали логику, пять лет постигали теорию медицины и в течение года занимались практической медициной.

Первым учебным учреждением Европы, в котором начали системно обучать теории и практике перевода считается *Толедская школа переводчиков*. Она была основана монахом-бенедиктинцем, архиепископом Доном Раймундо в испанском

городе Толедо. Основной научной и дидактической задачей школы явилось обучение переводу с арабского языка на латынь, а также выполнение практических переводов важных философских и научных текстов арабо-исламских и античных авторов.

Толедские специалисты перевели книги Аристотеля, Клавдия Птолемея, Авиценны, Абу Хамида аль-Газали, Аль-Кинди и многих других известных греческих и арабских философов, математиков, врачей, астрономов. Подобные переводы открыли Европе не только богатое интеллектуальное наследие Арабского мира, но и вернули забытые тексты Аристотеля, что оказало стимулирующее воздействие на возрождение европейской философии и науки в период поздней схоластики и эпоху Возрождения.

Оксфордская философская школа возникает в XIII в. как сообщество мировоззренчески близких друг другу философов-схоластов, непосредственно связанных с первым британским университетом. Этот университет возник в небольшом городке Оксфорд на юге Англии, в силу чего и получил неизменное до наших дней название. Точная дата его возникновения не установлена. Однако известно, что обучение в нем проводилось уже в конце XI в. В настоящее время принято полагать, что наряду с Болонским и Парижским университетами он принадлежит к числу первых европейских университетов.

Последователи Оксфордской школы активно изучали наследие Августина и Аристотеля, а также достижения античной и арабской науки. Примечательно, что они одними из первых в эпоху европейской схоластики начали отходить от религиозно-догматического метода познания и делать ставку на изучение реальных фактов, эмпирические методы и индуктивную логику. Помимо философии они стали уделять существенное внимание и естественным наукам. Этот подход оказал

огромное влияние на последующее становление научной методологии познания. Крупными и известными представителями Оксфордской школы были Р. Гроссетест, И. Дунс Скот, У. Оккам, Р. Бэкон.

Старейшим средневековым университетом Европы считается *Болонский университет*, основанный в конце XI в. в городе Болонья (Италия). Он возникает на базе Болонской школы права, поэтому сначала его основным профилем была юриспруденция, в отличие от Парижского университета, имевшего явную теологическую специализацию. Некоторое время спустя в Болонском университете помимо юридического появляются медицинский, философский и теологический факультеты.

Парижский университет формируется немного позже – в середине XII в. Находился он на территории Сорбонны – архитектурного памятника в Латинском квартале Парижа. С самого начала он явился центром религиозного образования и фактически выступал высшей теологической школой Европы в период позднего Средневековья. Однако там изучали не только теологию, но и каноническое право, медицину и так называемые вольные искусства. Уже в XIII в. Парижский университет становится одним из крупнейших высших учебных и научных учреждений Европы.

В течение XII–XIII столетий помимо отмеченных возникают и другие европейские университеты (Кембриджский, Падуанский, Неаполитанский), которые также станут культурными центрами притяжения интеллектуальной деятельности в эпоху Ренессанса и Новое время.

В России формирование социальных институтов науки и образования начинается значительно позднее арабских и европейских стран. Первым крупным восточнославянским (русским) высшим образовательным учреждением явилась *Киево-*

Могилянская академия. Она была основана в 1632 г. под названием *Киево-Братской коллегии* митрополитом Петром Могилой и существовала до 1817 г. Однако русской эту Академию в начальной период можно считать очень условно, так как она была создана на территории, подконтрольной Польской короне еще до присоединения Украины к России в 1654 г. и до формального вхождения Киева в состав Русского царства в 1667 г.

Киево-Могилянская академия представляла собой преимущественно религиозное учебное учреждение, ориентированное на европейскую систему образования. Она имела статус высшей школы, но формально не являлась университетом. Продолжительность непрерывного обучения порой достигала 12 лет. Основным языком обучения была латынь, однако изучались и другие языки – русский, греческий, польский; позже – немецкий и французский. В программах обучения присутствовали история, философия, литература, арифметика, риторика и другие науки. После возникновения Московского университета (1755) и Харьковского университета (1805) Киево-Могилянская академия потеряла свое культурное значение и была закрыта.

Первым высшим учебным заведением царской России (если не принимать во внимание малороссийские земли) принято считать *Славяно-греко-латинскую академию*, созданную в Москве в 1687 г. по инициативе поэта и педагога Симеона Полоцкого и его ученика – историка и библиографа Сильвестра Медведева. Она заложила основы высшего образования в России до появления первых российских университетов в XVIII столетии.

Сначала там изучали греческий язык и риторику. Позже в программах обучения появились латынь и другие европейские языки, богословие и философия, логика, грамматика и даже физика. Академия в основном готовила переводчиков, священников, дипломатов, государственных чиновников, преподавате-

лей. Пожалуй, самым известным и титулованным выпускником Академии стал выдающийся русский ученый-энциклопедист Михаил Ломоносов. В период Отечественной войны 1812 г. Академия сильно пострадала и была закрыта два года спустя.

Первые университеты в России появляются в XVIII в. под влиянием петровских реформ и освоения культурного наследия Европы: сначала в Санкт-Петербурге, затем в Москве. В 1724 г. Петром I был основан *Академический университет при Петербургской академии наук*. Он явился первым светским высшим учебным заведением в России, ориентированным уже не на богословское знание, а на различные естественные и общественные науки. Ректором университета в период с 1758 по 1765 гг. был Михаил Ломоносов, однако после его смерти университет быстро пришел в упадок и фактически прекратил свое существование.

Московский университет был основан в 1755 г. указом императрицы Елизаветы Петровны по проекту Ломоносова при активной поддержке влиятельного государственного деятеля, генерал-адъютанта и фаворита императрицы Ивана Шувалова. Первоначально там были открыты три факультета: философии, права и медицины. В этом смысле структура Московского университета в целом напоминала структуру классических европейских университетов позднего Средневековья с тем отличием, что богословские науки там не имели такого влияния, как, например, в Парижском университете.

Таким образом, не первый, а второй университет Российской империи сыграл существенную роль в развитии отечественной науки и светского образования. Позже появились и другие университеты, также ставшие крупными интеллектуальными центрами светской науки (Дерптский, Виленский, Харьковский, Казанский и др.). Всего в Российской империи до

начала XX в. были основаны и активно развивались двенадцать императорских университетов классического типа.

Помимо образовательных учреждений нового типа (университетов) существенную роль в развитии и социальной институализации европейской науки сыграли академии наук. Старейшей европейской академией наук считается итальянская *Академия деи Линчеи*. Она была основана в 1603 г. в Риме влиятельным аристократом Федерико Чези. Ее называли «Академией рысьеглазых», так как название этого неформального объединения намекало на необходимость зоркого и внимательного глаза (как у рыси) для проведения научных исследований. Наиболее известным оказался шестой член Академии – талантливый итальянский астроном, физик и математик Галилео Галилей, который первым в Европе начал использовать телескоп для наблюдения космических тел и считается основателем экспериментальной физики.

После смерти графа Чези деятельность Академии постепенно прекратилась. Однако она была возрождена через двести лет: Ватиканом на основе научных традиций деи Линчеи в 1847 г. учреждается *Папская академия наук*.

Более влиятельной и известной академией наук в Европе стало *Лондонское королевское общество по развитию знаний о природе* (более распространенное название – *Королевское общество*). Оно было организовано на основе частного клуба британских интеллектуалов и мыслителей в 1660 г. и утверждено королевской хартией 1662 г. По решаемым задачам Королевское общество фактически являлось первой в Англии академией наук, хотя формально так и не именовалось. *Британская академия* (наук) официально была учреждена только в 1901 г. по инициативе Королевского общества.

Программа исследований Королевского общества, в частности, предполагала решение как фундаментальных, так и прикладных научных задач: выработку научного взгляда на природу, изучение методов мореплавания и определения положения судна в океане, совершенствование технологий разработки географических карт, изучение движения снаряда, исследования в области медицины и металлургии.

У истоков Королевского общества стояли ирландский философ и естествоиспытатель Роберт Бойль, священник и энциклопедист Джон Уилкинс, английский писатель и коллекционер Джон Ивлин. Примечательно, что именно это неформальное научное объединение начало в 1665 г. издавать один из старейших в мире научных журналов – «Философские записки» («Философские труды Королевского общества»).

Французская академия наук была основана в 1666 г. Людовиком XIV по инициативе французского государственного деятеля, министра финансов Жан-Батиста Кальбера. Для ее обозначения использовались и другие названия: *Королевская академия наук* или *Парижская академия наук*. Она оказала огромное влияние на развитие европейской науки в XVII и XVIII вв.

По образцу Парижской академии Петром I в 1724 г. была учреждена *Петербургская академия наук* (*Императорская академия наук*). По первоначальному проекту Академия должна была включать в свой состав Академический университет и гимназию, финансируемые из казны. Кроме них в структуру Академии в XVIII в. входили: библиотека, музей Кунсткамера, обсерватория, физический кабинет, химическая лаборатория, анатомический театр.

Становление экспериментальной науки сначала происходило параллельно развитию университетов. Этот процесс был связан с появлением *лабораторий* и *обсерваторий* как особых

экспериментальных и наблюдательных площадок, в рамках которых проводилось изучение тех или иных свойств вещества или звездного неба.

Значительную роль в изучении небесных тел сыграла крупнейшая обсерватория средневековья, построенная внуком Тимура (правителя империи Тимуридов), астрономом и математиком Мирзо Улугбеком в 1424–1428 гг. недалеко от Самарканда. Там был составлен *Гурганский зидж* – крупнейший по тем временам каталог звездного неба, где были описаны 1 018 видимых звезд. Кроме того, в этой обсерватории была определена длительность звездного года: 365 дней, 6 часов, 10 минут, 8 секунд. Погрешность вычислений составила всего 58 секунд.

В обсерватории находился огромный угломер (секстант или квадрант) с радиусом более 40 м. На нем измерялись высоты космических тел над горизонтом при прохождении их через небесный меридиан[1]. Астрономические таблицы из обсерватории Улугбека долгое время оставались самыми точными не только на Арабском Востоке, но и в Европе. Причем в Европе их впервые напечатали только в 1650 г.

Новый этап в изучении космоса был связан с изобретением *телескопа*. Наиболее ранние чертежи простого линзового телескопа встречаются уже в записях Леонардо да Винчи в 1509 г. («Атлантический кодекс»[2]). Однако формально датой изобретения зрительной увеличительной трубы считается 1607 г., в котором датский мастер по изготовлению очков Иоанн Лип-

[1] Алескеров Ю. Н. Обсерватория Улугбека. Ташкент, 1970.

[2] «Атлантический кодекс» – манускрипт Леонардо да Винчи, написанный в период с 1478 по 1519 гг. Состоит из 1 119 страниц и содержит отдельные тексты и чертежи, посвященные математике, аэродинамике, ботанике, музыкальным инструментам, оружию и другим вопросам.

персгей показал свое техническое новшество в Гааге. Хотя и до него подобные устройства в Европе уже были известны.

В 1609 г. выдающийся итальянский физик, математик и астроном Галилео Галилей из зрительной трубы сделал первый телескоп. Позже он его значительно усовершенствовал и достиг 32-кратного увеличения объектов. С помощью такого телескопа Галилей сделал ряд важных открытий: изучил рельеф Луны, открыл спутники Юпитера и солнечные пятна, установил вращение Солнца вокруг своей оси и фазы Венеры, а также обосновал гелиоцентрическую модель Вселенной Николая Коперника[1].

Еще до изобретения телескопа одним из первых в Европе во второй половине XVI в. датский астроном, астролог и алхимик Тихо Браге начал проводить систематические научные наблюдения звездного неба. Он составил новый каталог из 1 004 звезд, который заменил старый египетский каталог Птолемея, сотни лет использовавшийся в Европе. Арабские звездные каталоги европейские астрономы узнали несколько позже.

На основе достижений Браге немецкий математик и астроном Иоганн Кеплер открыл три закона движения планет Солнечной системы по эллиптическим орбитам. В 1627 г. он опубликовал свои астрономические таблицы, более точные по сравнению со средневековыми арабскими. Этими таблицами астрономы и мореплаватели пользовались вплоть до начала XIX в. Кеплер сумел существенно усовершенствовать конструкцию телескопа. Все последующие конструкторы телескопов-рефракторов использовали схему расположения линз Кеплера (в окуляре ставилась не рассеивающая, а собирающая линза).

---

[1] Кузнецов Б. Г. Галилео Галилей. М., 1964.

Крайне важной формой социальной институализации научных исследований явились и *научные лаборатории*, через которые так же происходило развитие экспериментального естествознания. Первые паранаучные лаборатории возникли в традиции герметической алхимии – в Александрийской школе, на Арабском Востоке, а позже и в Европе. Алхимия проникает в Европу примерно в VII в. и до XII в. алхимических лабораторий там было сравнительно немного. Однако двести лет спустя, т. е. в XIV в., по некоторым данным, в Париже уже насчитывалось от двухсот до трехсот алхимических лабораторий, которые располагались в замках, монастырях, дворцах и даже небогатых хижинах.

Позже, в эпоху Возрождения и Новое время на основе алхимической традиции исследования веществ и процессов их превращений появляются и первые научные исследования в области экспериментальной химии, которые стимулировались практическими задачами медицины, металлургии, проблемами изготовления новых сортов пороха и красителей, а позже технологиями производства фарфора и стекла.

В России *первая химическая лаборатория* была организована по указу Петра I при Берг-коллегии в Петербурге. Ее главная научная задача состояла в изучении и совершенствовании методов химического анализа горных пород. Параллельно развивались специализированные химические лаборатории при металлургических заводах на Урале и при городских аптеках, однако уровень их оснащения и научная подготовка специалистов оставляли желать лучшего. Поэтому первой в Российской империи серьезно оборудованной научно-исследовательской лабораторией химического профиля была передовая лаборатория Михаила Ломоносова, созданная в 1748 г. на Васильевском острове в Санкт-Петербурге. В 1918 г. в Советской России на

базе этой академической лаборатории был организован Институт физико-химического анализа, а в 1934 г. – Институт общей и неорганической химии.

Лаборатории физического профиля начали развиваться немного позднее химических. Первые из них не имели специальных помещений. Так, эксперименты по оптическому разложению белого света на призме Исаак Ньютон проводил у себя дома. Ломоносов, Рихман и Франклин тоже изучали атмосферное электричество в неприспособленных домашних условиях.

Первая европейская научная лаборатория по изучению физических процессов появляется в Германии в Геттингенском университете в период с 1830 по 1840 гг. Она была создана немецким физиком Вильгельмом Вебером для изучения электромагнитных явлений. В 40-е гг. XIX в. профессор Берлинского университета Густав Магнус оборудовал одну из лучших по тем временам лабораторию в частном доме. Там изучались как химические, там и физические процессы.

В Британии профессор Уильям Томсон в 1846 г. организовал лабораторию по экспериментальной физике в Университете Глазго. В Оксфорде лабораторные исследования по экспериментальной физике начались только в 1867 году. А в 1872 г. там была открыта *Кларендонская лаборатория*, явившаяся образцом и прототипом многих исследовательских лабораторий в других странах мира.

Во Франции лаборатория по изучению физических явлений в Сорбонне была открыта намного позже первых немецких экспериментальных площадок – в 1868 году. Причем она сильно уступала по оснащению другим передовым европейским лабораториям. В Америке первые лабораторные научные исследования в области физики стали проводиться в 1869 г. в Массачусетском институте технологии (Бостон).

В России экспериментальные физические исследования начинаются не в лабораториях, а в *физических кабинетах*. Первым из них можно считать физический кабинет при Медико-хирургической академии (Петербург), созданный в 1795 г. русским физиком-экспериментатором Василием Петровым. *Первая физическая лаборатория* в России появляется при Петербургском университете в 1865 г. Сначала там работали всего десять человек, однако через двадцать лет в лаборатории уже насчитывалось более сотни сотрудников. Там были подготовлены многие русские физики и преподаватели естествознания[1].

Экспериментальные исследования в области психологии начинаются в Германии во второй половине XIX в. В 1879 г. известный немецкий врач, физиолог и психолог Вильгельм Вундт в Лейпцигском университете основал первую в мире *психологическую научную лабораторию*. Со временем на ее базе возникает Институт экспериментальной психологии. Студенты Вундта основали и наиболее ранние американские психологические лаборатории в Пенсильванском и Колумбийском университетах. Первая в России психологическая лаборатория была открыта в 1885 г. при Клинике нервных и душевных болезней Харьковского университета.

Таким образом, к началу XX века в фарватере научного знания возникают разнообразные устойчивые формы социального института науки, через которые происходит рост, обобщение и трансляция научных достижений. В конце Нового времени усиливается разделение науки на фундаментальные исследования, прикладные научно-технические разработки и

[1] Кудрявцев П. С. Развитие основных направлений физики в XIX в. // Курс истории физики. М., 1982.

образовательные учреждения, ориентированные на научную парадигму познания.

Основными социальными формами существования научного знания становятся: университеты, академии и высшие технические школы; исследовательские институты, лаборатории и центры; академии наук и экспертные научные советы как общественные объединения ученых; неформальные научные форумы и коллаборации как дискуссионные площадки обмена опытом и совместных исследовательских программ; научные периодические издания.

Возрастающее значение научного знания и корпорации ученых в обществе и экономике порождает необходимость административного управления фундаментальными исследованиями и прикладными разработками со стороны государства. В XX веке во многих странах в структуре государственного аппарата (правительства) появляются научно-технические комиссии, национальные научные бюро и целые министерства науки и технологий. В России в разные периоды времени для административного управления образовательными учреждениями и научными разработками существовали обособленные министерства (ведомства), иногда они объединялись в единое ведомство. Например, единое Министерство образования и науки существовало в нашей стране в начале XXI столетия.

В современном мире социальный институт науки принадлежит к числу основных структурных институтов высокоразвитого общества и государства. Серьезная научная деятельность уже давно предполагает профессиональную основу в образовательном, теоретическом, методологическом и экономическом смыслах. Эпоха исследователей-любителей, энтузиастов-одиночек, увлеченных домашних изобретателей, по всей видимости, закончилась на закате Нового времени. Научный труд

теперь требует невероятной концентрации времени, интеллектуальных сил, экономических возможностей и технических ресурсов. Во многих отраслях научного знания (физика, космология, биохимия, информатика и др.) уже совершенно невозможно организовать необходимые эмпирические исследовательские программы без многомиллионных финансовых инвестиций.

По данным Института статистики ЮНЕСКО, в начале XXI столетия (2004 г.) в мире насчитывалось 5 521 000 профессиональных ученых – примерно 894 научных работника на один миллион населения Земного шара. 71 % исследователей работают в промышленно развитых странах. В России научной деятельностью занимаются 8,9 % профессиональных ученых от количества научных работников во всем мире. Количество ученых в Азии составляет более 2 млн. человек, в Европе – более 1,8 млн., в Северной Америке – 1,4 млн., в Южной Америке – 138,4 тыс. человек, в Африке – 61 тыс. человек. В постсоветском культурном пространстве в 2004 году насчитывалось до 700,5 тыс. профессиональных научных работников.

10.2. Структурные формы организации науки

Современная наука в течение столетий приобретала различные формы своей структурной организации. Если в древнем мире основной устойчивой формой организации познавательного опыта была определенная философская (протонаучная) школа как объединение учеников и последователей вокруг авторитетного мыслителя и его творческого наследия, то в Новое время в Европе постепенно появляются разнообразные учебные и исследовательские учреждения.

Сейчас можно условно выделить шесть основных видов научных объединений, на которые опирается все массивное здание социального института науки постиндустриального общества. Они вовсе не являются исчерпывающими, но без них трудно представить структуру современного научного пространства, развитие исследовательской и инновационной научно-технической деятельности.

1. *Высшие учебные учреждения*, занимающиеся не только передачей накопленных знаний и социализацией новых поколений, но и серьезными научными исследованиями. Например, таковыми являются *исследовательские университеты* в США, в которых научные проекты приобретают весьма существенное значение и являются если не основной, то вовсе не второстепенной и не дополнительной деятельностью высшего учебного заведения. К числу подобных учебных учреждений принадлежат, в частности, широко известные и уважаемые в научном мире Гарвардский и Принстонский университеты.

В американской модели социально-экономической организации науки именно университеты играют ведущую роль в проведении фундаментальных и прикладных исследований в самых различных областях и сферах научного знания: от физики, кибернетики и информатики до микробиологии и биохимии лекарственных средств. Например, специалисты в области теоретической физики, математики или когнитивной науки преимущественно концентрируются на профильных кафедрах ведущих американских университетов. Их работа финансируется как самими университетами, так и заинтересованными заказчиками конкретных исследований через систему финансовых грантов. Такими заказчиками могут выступать федеральные бюджетные организации вплоть до различных министерств или частные бизнес компании.

Подобная социально-экономическая модель организации научной деятельности кардинально отличается от советской модели, которая во многом сохранилась до настоящего времени, но претерпела определенные негативные изменения, связанные с недостаточным финансированием, деградирующей подготовкой научных кадров и неэффективным административным управлением.

2. *Самостоятельные научные институты*, существующие как объединения специалистов, профессионально занимающихся фундаментальными или прикладными исследованиями тех или иных научных проблем. Такие академические и отраслевые научно-исследовательские институты (НИИ) были широко распространены и неплохо себя зарекомендовали в Советском Союзе. Они имели регулярное бюджетное финансирование, которое позволяло формировать и сохранять высокопрофессиональные научные коллективы в течение продолжительного времени. Кадровая стабильность коллективов позволяла успешно решать проблему трансляции научных знаний, подготовки молодых исследователей и их интеграции в исследовательские программы.

Именно такие научные учреждения составляли каркас советской науки вплоть до распада СССР в 1991 г. Подобная концентрация научной мысли сыграла далеко не последнюю роль в отечественных научных достижениях послевоенного периода. Например, немалые успехи в области ядерной физики, технического освоения космоса, ракетостроения, производства подводных и летательных аппаратов были связаны с открытиями и разработками многочисленных советских НИИ, ориентированных на прикладные и фундаментальные исследования.

Проблема состояла в том, что уникальные разработки подобных НИИ преимущественно были связаны с оборонной про-

мышленностью и мало применялись в других отраслях народного хозяйства. Существенные финансовые затраты на научные исследования, как правило, не имели бизнес-эффекта и тем самым подрывали экономическую стабильность советского общества. Проблема массового внедрения научных разработок и изобретений в общественную жизнь так и не была в достаточной мере решена в советский период отечественной истории.

Наука оказалась одновременно оторвана от большой экономики и от высшего образования. Традиционно в Советском Союзе в системе высшего образования научные исследования, как правило, играли второстепенную или вспомогательную роль. По крайней мере, это касалось весьма широкой проблематики естественных наук. Крупнейшие исследовательские программы в области физики, химии, электроники, биохимии, астрофизики развивались автономно от университетов и образовательных институтов. Структурно исследовательские центры и прикладные проектные институты были отделены от системы высшего образования, что порождало некоторое отставание университетов от достижений и проблем переднего края большой науки. Более того, лабораторное и техническое оснащение учебных учреждений порой оставляло желать лучшего. Особенно это было характерно для позднего периода советской эпохи.

3. *Прикладные научно-технические центры*, которые интегрированы в бизнес-компании и промышленные предприятия. В настоящее время никакая инновационная технологическая компания не может развиваться без разработки сложных научных продуктов (технологий, процессов и материалов) в подобных центрах и лабораториях. Например, производство самолетов, автомобилей, компьютеров, смартфонов, лекарств требует

серьезных научных исследований во многих областях прикладной физики, химии, материаловедения, электроники и т. д.

Строго говоря, появление нового технического продукта на международном рынке уже совершенно невозможно без возникновения некоторого *научного* или *технологического ноу-хау*, которое создает определенное преимущество этого продукта среди множества ему подобных. В частности, это может быть более экономичный двигатель для самолета или автомобиля; аккумулятор более высокой электрической емкости для телефона; легкий, но сверхпрочный материал для производства поверхностей самолета и т. д. Таким образом, конкурентное производство современных товаров предполагает *инновационный научный продукт*.

Любое подобное достижение опирается как минимум на прикладные разработки в области физики и химии, а порой оно невозможно и без применения результатов определенных фундаментальных исследований. В частности, создание промышленного ядерного реактора оказалось технически реальной задачей только после целого ряда фундаментальных работ ведущих европейских физиков по изучению внутренней структуры атома и условий осуществления ядерных реакций с участием нестабильных (радиоактивных) химических элементов.

4. *Общественные научные объединения*: академии наук, ассоциации исследователей по отраслям научного знания или конкретным научным дисциплинам, диссертационные советы, научно-экспертные советы, международные научные коллаборации. Подобные объединения в научном сообществе выполняют две основные функции:

– Координируют взаимодействие и коммуникацию исследователей, иногда напрямую административно управляют теми или иными научными программами. Например, Академия наук

СССР через систему академических НИИ управляла научными разработками по всем основным отраслям научного знания.

– Выносят экспертные оценки тем или иным научным проектам и работам. Например, оценивают диссертационные научные исследования, проводят экологическую экспертизу, оказывают консультативную помощь органам власти при подготовке нормативных актов, регулирующих сложные вопросы общественной и экономической жизни, требующих высокой научной компетенции.

5. *Автономные научные программы или проекты*, организуемые государственными органами или частными компаниями для решения определенной научной или научно-технической проблемы. В качестве показательного примера можно отметить сверхсекретный «Манхэттенский проект» в США, целью которого было создание первой атомной бомбы. Он возник как реакция ряда европейских физиков и политических лидеров США на попытки разработки ядерного оружия нацистской Германией в период Второй мировой войны[1].

Проект начался в сентябре 1942 г. и к лету 1945 г. выполнил основную задачу. Эта научная программа получила крайне щедрое по тем временам финансирование Правительства США (по современному курсу – более 20 млрд. долларов) и объединила большой коллектив исследователей из Европы и Америки. Всего в Манхэттенском проекте были задействованы 130 тыс. специалистов различного профиля: ученых, инженеров, строите-

[1] В 1939 г. президенту США Ф. Д. Рузвельту было доставлено письмо, подписанное выдающимся немецким физиком Альбертом Эйнштейном, в котором ученый предупредил американского лидера о намерениях гитлеровской Германии начать работу над крайне разрушительным оружием нового типа. В подготовке этого письма также приняли активное участие американские физики венгерского происхождения Л. Силард и Ю. Вигнер.

лей и военных. В течение этого короткого периода были созданы три экспериментальных атомных бомбы: две на основе обогащенного урана (уран-235) и одна плутониевая (плутоний-239). В июле 1945 г. в штате Нью-Мексико была успешно испытана первая атомная (плутониевая) бомба. Две урановых бомбы в августе 1945 г. без всякой военной необходимости были сброшены на японские города Хиросима и Нагасаки.

Таким образом, «Манхэттенский проект» является примером эффективной концентрации интеллектуальных, финансовых и технических ресурсов в целях реализации конкретной крайне сложной научно-технической задачи. Подобный успех имели и две советских амбициозных научных программы: проект по созданию атомного оружия (1949) и проект по запуску человека в космос (1961). Выполненные в условиях значительного дефицита ресурсов (экономика страны была подорвана разрушительной войной), но в крайне сжатые сроки, они показали впечатляющий и совершенно неожиданный для всего мира уровень научных достижений, технических возможностей и организационного потенциала советского государства того периода.

6. *Научные школы* как неформальные объединения исследователей, разделяющих общие мировоззренческие позиции, концептуальные подходы и методологические принципы в русле конкретных научных направлений. Как правило, научная школа формируется вокруг одного или двух-трех ярких, оригинальных, продуктивных исследователей (авторов), которые внесли значительный творческий вклад в решение определенной научной проблемы.

Научная школа по своей сути является экстерриториальным идейным объединением ученых, которые в некоторых случаях могут работать в одном университете или одной лабора-

тории, но это вовсе не является обязательным условием существования школы как таковой. Главное здесь – приверженность общим подходам и идеям. Исследователей могут разделять государственные границы и тысячи километров, но это совершенно не мешает им придерживаться общих подходов к решению той или иной проблемы и творчески развивать тождественные идеи, сформулированные авторитетным представителем науки, которого они считают основоположником данной научной школы.

В современной российской науке и системе высшего образования некоторые административные работники из *неформальной научной школы* иногда пытаются сделать наукометрическую единицу бюрократической отчетности. Согласно подобному подходу, чем больше научных школ в университете или научном институте – тем выше научный статус такого учреждения. На самом же деле вполне очевидно, что само по себе наличие или отсутствие научных школ не является корректным показателем каких-либо особых достижений или успешности научных исследований в конкретном университете, научном институте или исследовательском центре. Поэтому применение формальных статистических методов для оценки эффективности научной деятельности в академическом сообществе все чаще вызывает резкое неодобрение.

В этом смысле мотивация и интересы субъекта административной деятельности в сфере науки и интересы самого субъекта научной деятельности, то есть реального исследователя, иногда существенно расходятся. Не случайно многие ученые вполне обосновано сомневаются в результативности формального менеджмента и финансового администрирования в научной сфере, осуществляемых управленцами, не связанными с научными кругами и не являющимися субъектами исследова-

тельской деятельности. В подобных случаях весьма остро встает непростая проблема взаимодействия науки и власти, которую мы еще затронем далее.

10.3. Научная коммуникация

Становление научного знания и укоренение его в обществе оказалось бы невозможно без регулярного взаимодействия исследователей, сохранения и передачи научных достижений среди современников и последующим поколениям сторонников научного познания. Все эти вопросы связаны с *проблемой научной коммуникации*, которая выступает важным условием эффективного функционирования социального института науки.

В процессе научной коммуникации решаются четыре основные задачи:

– накопление научного знания;

– трансляция научных достижений;

– координация научных исследований;

– популяризация достижений науки.

Если процесс коммуникации осуществляется без каких-либо осложнений, указанные задачи решаются естественным образом. При противодействии процессу научной коммуникации, например, со стороны религиозных или политических институтов развитие научного познания значительно осложняется вплоть до стагнации и полного упадка. Так католическая церковь препятствовала изучению человеческого организма и распространению гелиоцентрического учения Коперника. Это не могло не отразиться на состоянии европейской медицины и астрономии. Идеологическое противодействие свободной научной коммуникации специалистов при осмыслении проблем новых научных направлений (генетика и кибернетика) в СССР

привело к значительному отставанию советской науки в этих отраслях научного знания.

В Древнем мире к числу самых ранних форм протонаучной коммуникации можно отнести: устную передачу полученных знаний, непосредственное обучение наставником своих учеников, манускрипты (трактаты), посвященные общим философским или частным научным вопросам. Нередко результаты познания передавались в метафорическом или зашифрованном виде, а иногда и вовсе не подлежали широкому распространению за пределами узкого круга учеников и апологетов. В этом смысле всякое серьезное знание в Древнем мире и эпоху Средневековья имело *эзотерический характер*, т. е. предполагало определенную сокровенность и недоступность.

Появление рукописных книг способствовало накоплению и передаче различных знаний, однако их производство отличалось большой трудоемкостью и немалыми материальными затратами. Кроме того, такие книги в силу их высокой стоимости были недоступны широким слоям древнего и средневекового общества. Поэтому огромный технологический скачок в общей культурной и научной коммуникации был связан с изобретением *технологии книгопечатания*.

Наиболее ранние печатные книги появляются в средневековом Китае в период правления династии Тан (VII – начало X вв.). Первой из известных печатных книг считается буддийская «Алмазная сутра». Она была напечатана мастером Ван Чином в 868 г. с помощью специальных досок, на которых вырезался текст в зеркальном отражении. Книга сделана в форме свитка длиной более пяти метров[1].

[1] Первая отпечатанная в Китае книга – «Алмазная сутра» хранится в Британском музее.

Китайский купец и изобретатель Би Шэн в IX в. усовершенствовал технологию книгопечатания, начав применять наборный шрифт и литеры из обожженной глины. Позже глиняные литеры заменили на более прочные бронзовые. Книгопечатание бронзовыми наборными литерами широко распространилось в Китае и Корее в XV веке. Книги в тот период выглядели как длинные свитки, как складные ширмы или отдельные листы, сшиваемые нитями.

В Европе печатные книги появляются на шестьсот лет позже, чем в Китае. Европейским первопечатником стал немецкий изобретатель Иоганн Гутенберг, который в середине 1440-х гг. придумал способ книгопечатания подвижными литерами. Он делал из металла подвижные выпуклые буквы, вырезаемые зеркально, набирал из них строки и с помощью специального пресса выполнял оттиск на бумаге.

Книгопечатание привело к значительному снижению технических усилий и экономических затрат на производство книги. Технология быстро распространилась в Европе, затем в России, а со временем и в Америке. Печатная книга в течение более тысячи лет на Востоке и шести сотен лет на Западе становится основной формой сохранения и передачи как специальных научных, так и широких общекультурных знаний.

Важными формами научной коммуникации являются традиции *философских (научных) дискуссий*, а также написания и публичной защиты специальных исследовательских работ – *диссертаций*. Традиция открытых дискуссий возникла еще в Древней Греции и укрепилась в средневековых схоластических спорах в европейских монастырских школах и университетах. На Востоке она развивалась в буддийских дацанах среди ученых-монахов, которые вели интеллектуальные диспуты на метафизические темы.

Спустя столетия эта традиция трансформировалась в непосредственное обсуждение острых проблем на научных форумах и опосредованное их обсуждение в научной литературе – журналах и монографиях. Практика подготовки и защиты диссертаций начинает распространяться в период позднего средневековья в европейских университетах. Сначала диссертационные работы были посвящены преимущественно теологической проблематике. Со временем она становится шире и охватывает все отрасли научного знания. В настоящее время диссертационные работы в научном сообществе решают не только исследовательские, но и квалификационные задачи по определению и закреплению научного статуса соискателя ученой (академической) степени – магистра, кандидата наук, доктора наук[1].

Самостоятельной формой научной коммуникации является традиция публичных выступлений специалиста (*лекций*), их обсуждения и изучения среди слушателей (*семинарские занятия*). Она укрепляется в средневековых университетах и до сих пор составляет основу образовательного процесса в высших учебных заведениях различных стран мира.

Надо признать, что классическая лекция как средство трансляции определенной суммы знаний в компьютерную эпоху стремительно теряет свое дидактическое значение. Не случайно все чаще предпринимаются попытки ее замены теми или иными видами образовательных технологий в режиме онлайн. Тем не менее, многие специалисты согласны с тем, что публичное вы-

[1] В настоящее время в мире не существует единой системы аттестации научных работников. Россия конца XX – начала XXI вв. унаследовала советскую систему научной аттестации, предполагавшую две ученые степени: кандидата наук и доктора наук по отраслям научного знания. Степень магистра в России считается академической, но не ученой. Она закрепляет определенный (второй) квалификационный уровень высшего образования.

ступление профессора перед аудиторией студентов, аспирантов или состоявшихся исследователей все же необходимо сохранить как форму научной и образовательной коммуникации. Главной целью такой лекции должно быть не формальное изложение (пересказ) некоторых научных сведений, но постановка важных исследовательских проблем, анализ альтернативных научных подходов к их решению и аргументированное обоснование наиболее эффективных из них. Иными словами, современная лекция все дальше уходит от традиционной дидактической (обучающей) стилистики, и приобретает проблемный или концептуальный характер.

Особой формой научной коммуникации и репрезентации достижений различных наук явились *энциклопедии*. В широком смысле энциклопедиями называют справочные издания или систематические сборники сведений, содержащие широкие обзоры достижений конкретной научной дисциплины или многих отраслей научного знания.

Прототипы современных энциклопедий появляются в Европе в XVIII в. на основе древних и средневековых словарей и сводов знаний. Наиболее ранние из них были составлены в Древнем Египте во II тысячелетии до н. э. и в Древнем Китае в XII–X вв. до н. э. В период средневековья существенное культурное значение в христианской Европе, в частности, имела «Этимология» архиепископа Исидора Севильского (VI–VII вв.) – универсальная энциклопедия в 20 книгах, которая систематизировала различные знания периода поздней античности в христианском контексте. На Арабском Востоке ценилась *энциклопедия* «*Братьев чистоты*» (X в.), составленная представителями тайного исламского философского и научного сообщества.

В начале XV века в средневековом Китае была разработана «*Энциклопедия Юнлэ*» – самая масштабная неэлектронная эн-

циклопедия в истории человеческой цивилизации. Над ней трудились более 2 000 китайских специалистов в различных отраслях знания и культуры. Она включала содержание всех книг императорской библиотеки по религии, философии, истории, литературе и др. Общий объем этой энциклопедии составлял более 11 тыс. томов, но до наших дней сохранилось не более 4 % текста этого фундаментального свода знаний и интеллектуального памятника мировой культуры.

В XVIII – начале XIX вв. в Европе были подготовлены три энциклопедических издания, сыгравших огромную роль в дальнейшем развитии науки, образования и просвещения. Одним из крупнейших справочных изданий эпохи Просвещения явилась французская «*Энциклопедия*», разработанная философом и математиком Жаном д'Аламбером и писателем Дени Дидро. Фундаментальное значение со временем приобрела *Британская энциклопедия* («*Британника*»), первое издание которой вышло в Эдинбурге во второй половине XVIII в. Ее авторами стали шотландский гравер Эндрю Белл и шотландский печатник Колин Макфаркар. С 1901 года «Британника» издается в США (Чикаго).

В начале XIX века в Германии вышла универсальная «*Энциклопедия Брокгауз*», основанная выдающимся немецким книгоиздателем Фридрихом Брокгаузом. Тринадцатое издание этой энциклопедии послужило основой «*Энциклопедического словаря Брокгауза и Ефрона*» – универсальной энциклопедии, изданной на русском языке в Российской империи на рубеже XIX–XX столетий. Ее основной объем составлял 41 том.

Жанр энциклопедической справочной литературы не утерял своего значения и в наше время. Подобные издания до сих пор эффективно решают две важных задачи научной коммуникации:

1) они обобщают и систематизируют накопленные сведения, что само по себе уже является весьма непростой проблемой и немалым достижением;

2) они транслируют систематизированные сведения специалистам и широким кругам заинтересованных читателей, которые могут ими пользоваться в исследовательских или общих образовательных целях.

Начиная с Нового времени и до наших дней основной формой письменной научной коммуникации исследователей помимо монографических изданий становится *научный периодический журнал.* Первым научным журналом в Европе принято считать французский «*Журнал ученых*», который начал издаваться с 1665 г. Он был создан по идее французского врача и издателя Теофраста Ренодо. Первый номер этого журнала выпустил советник парижского парламента Дени де Салло. Как и другие ранние научные периодические издания, он включал обзоры книг и статей по философии, литературе, естественным наукам. В тот же год в Британии начинает выходить и первый английский научный журнал «*Философские записки Королевского общества*». Он был посвящен не столько истинно философской проблематике, сколько проблемам естествознания («натурфилософии») и другим отраслям научного знания[1].

В императорской России в начале XVIII в. при Академии наук начали издавать «*Комментарии*» – периодическое научное издание, в котором на латинском языке публиковались работы профессоров и адъюнктов. Однако первым российским научным журналом принято считать приложение к правительствен-

[1] Рыков М. Ю., Поляков В. Г. Об истории научных журналов // Онкопедиатрия. – Т. 1. – № 4. – 2014.

ной газете «Санкт-Петербургские ведомости», выходившее с 1728 г. под названием «Месячные исторические, генеалогические и географические примечания в Ведомостях». Их главным редактором был известный историк немецкого происхождения, действительный статский советник Герхард Мюллер (которого в Петербурге называли Фёдором Ивановичем Миллером).

В течение двух последующих столетий количество научных журналов по различным отраслям научного знания стало возрастать стремительными темпами. По некоторым данным в настоящее время общее число научных журналов в мире приближается к ста тысячам наименований. По другим, более осторожным оценкам, в начале 2014 года в мире насчитывалось порядка 34 тыс. научных периодических изданий. Каждый год в них публикуются до 1,5 млн. научных статей.

По специализациям более 30 % научных журналов в мире посвящены проблемам медицины и охраны здоровья, 20–24 % журналов отражают социально-гуманитарную проблематику, 20–22 % ориентированы на вопросы техники и технологий, остальные – чуть более 20 % периодических изданий – представляют проблемы естествознания[1]. В России в 2014 году в перечень рецензируемых научных журналов ВАК входило более 2 000 изданий по различным отраслям научного знания. В основные международные базы цитирования из них были включены около 400 журналов.

В последние годы резко увеличивается количество периодических научных изданий, имеющих электронные (сетевые) версии. К началу 2014 г. приблизительно 60 % журналов уже вы-

[1] Домнина Т. Н., Хачко О. А. Научные журналы: количество, темпы роста // Информационные обеспечение науки: новые технологии: сборник научных трудов. – М., 2015.

ходили только в электронном виде или имели электронную и печатную версии. В ближайшее время эта тенденция будет проявляться сильнее и традиционные печатные издания, по всей видимости, вскоре могут оказаться большой редкостью.

Появление компьютера во второй половине XX века открывает совершенно новый этап развития научной коммуникации. *Компьютерная техника* выступает как эффективное средство сохранения, обработки, обобщения и передачи научной информации, причем скорость этих процессов относительно классического этапа развития науки возрастает экспоненциально. Работа, на которую ранее уходили долгие годы, теперь порой выполняется всего за несколько дней.

С появлением интернета компьютерная сеть превращается в глобальный информационный ресурс, сохраняющий и преумножающий научные достижения. Основным носителем информации становится уже не внешний жесткий диск или дискета, как на заре компьютерной эры, а крупные *сетевые серверы* или *облачные банки данных*. Таким образом, на наших глазах интернет-пространство постепенно становится *технотронной ноосферой человечества*, которая связывает воедино миллионы субъектов интеллектуальной деятельности по всей планете и усиливает личные информационные и познавательные возможности каждого индивида.

По мнению некоторых футурологов, следующей возможной ступенью развития научной коммуникации и концентрации информационных ресурсов могут стать автономные компьютерные системы, называемые *искусственным интеллектом*. Предполагается, что они смогут решать сложные исследовательские задачи во взаимодействии с человеком или даже без его непосредственного участия.

В таком случае среди проблем научного дискурса обозначается весьма непростой философский вопрос о противоречивом соотношении познающего человеческого разума и нечеловеческого машинного интеллекта. Пока эта проблема носит относительно отдаленный и перспективный характер, так как по состоянию на начало XXI столетия полноценные системы искусственного интеллекта находятся только в стадии разработки[1]. Более того, далеко не все специалисты уверены, что они вообще технически осуществимы. Однако возможные причины и последствия вероятного конфликта разумного человека и интеллектуальной машины требуют своего неотложного осмысления уже сейчас, когда еще возможна коррекция курса технологического развития человечества.

10.4. Международное научное сотрудничество

Первоначально социальная институализация научного знания происходила преимущественно в рамках отдельных государств и культурных регионов. Однако в XX веке наука перешагнула национальные и государственные границы и потребовала более широкого международного сотрудничества исследователей из различных стран мира.

Причины этого явления были связаны с необходимостью концентрации интеллектуальных, финансовых и технических ресурсов для осуществления достаточно масштабных и амби-

[1] Некоторые журналисты и представители бизнеса в своих выступлениях некорректно используют понятие искусственного интеллекта (ИИ) применительно к существующим компьютерным системам. На самом деле, пока такие системы по своим возможностям не подпадают под конвенционально установленные философами и теоретиками сознания определения искусственного интеллекта как в его сильном, так и слабом видах (см. *§ 7.5*).

циозных исследовательских проектов, организация которых оказалась не под силу отдельным научным институтам и даже крупным промышленно развитым странам. Поэтому постклассический этап развития научного знания характеризуется не только кардинальной трансформацией господствовавшей ранее научной парадигмы и всей картины мира, но и началом новой фазы становления социального института науки. Научное знание выходит за национальные пределы и постепенно приобретает *глобальный цивилизационный характер*.

Этот процесс порождает совершенно новые формы социальной организации науки: международные исследовательские проекты и структуры, технические средства и результаты деятельности которых уже не принадлежат отдельному государству, в отличие, например, от результатов «Манхэттенского проекта», которые принадлежали исключительно Правительству США. Подобные интернациональные научные программы пока сконцентрированы преимущественно в области физики и исследований космоса. По крайней мере, в этих отраслях они являются самыми масштабными.

Постепенно широкое международное научное сотрудничество начинает распространяться на проблематику и других отраслей научного знания: исследования океана, микробиологию и генетику, информатику и кибернетику, медицину и технические науки. В качестве иллюстрации мы рассмотрим такие известные международные проекты, как Большой адронный коллайдер (БАК), Международный экспериментальный термоядерный реактор (ИТЭР) и Международную космическую станцию (МКС).

Самой масштабной и дорогой экспериментальной установкой в современном мире является *Большой адронный коллайдер*, расположенный около Женевы на границе Франции и

Швейцарии – на базе *Европейского совета ядерных исследований* (ЦЕРН). Это устройство по своим размерам соответствует огромному промышленному предприятию и располагается в подземном замкнутом туннеле с длиной окружности около 27 км. По своей физической сути коллайдер представляет собой крайне мощный ускоритель заряженных микрочастиц (протонов и тяжелых ионов), которые разгоняются до субсветовой скорости и сталкиваются друг с другом. С помощью специальных физических детекторов физики регистрируют и изучают квантовые продукты таких столкновений.

Экспериментальные физические установки (синхрофазотроны и коллайдеры) для изучения микрочастиц создавались в различных странах и ранее. Однако ни одна из них не достигала такой огромной мощности, как БАК. Именно это обстоятельство делает БАК уникальным научным проектом, который позволяет изучать *топ-кварки* (самые тяжелые элементарные частицы), *бозоны Хиггса, кварк-глюонную плазму*, проверять *гипотезу о параллельных Вселенных* и исследовать *состояние нашей Вселенной* в начальные моменты ее существования. Такие фундаментальные исследования имеют не только отвлеченное теоретическое и мировоззренческое значение, но могут явиться основой совершенно новых, революционных технологий, перспективы которых сейчас даже трудно оценить.

Подобная ситуация сложилась, например, в начале XX в., когда начали активно развиваться исследования атомного ядра. Многим подобные работы физиков казались весьма далекими от жизни и насущных проблем человечества. Даже выдающийся британский физик, лауреат Нобелевской премии Эрнест Резерфорд (открывший атомное ядро в 1911 г.), был убежден, что атомная энергия не найдет никакого практического применения

и все исследования имеют лишь отвлеченное теоретическое значение.

Однако в 1939 году выяснилось, что деление ядра урана при облучении нейтронами высвобождает огромную энергию, которую можно использовать в военных и мирных целях. Через шесть лет была испытана первая атомная бомба. А еще через несколько десятков лет значительную долю электрической энергии развитые страны мира уже получали на промышленных атомных реакторах. В настоящее время, в частности, во Франции доля электрической энергии, получаемой на АЭС, составляет 76 % от общего объема производства.

В работах по строительству БАК принимали участие более десяти тысяч ученых и инженеров из более чем 100 стран мира. Основными участниками исследовательского проекта являются 22 европейских государства, к которым примыкают еще несколько десятков стран, выступающих ассоциированными участниками. Постоянно на БАК работают несколько тысяч научных сотрудников со всего мира, из них 200 специалистов представляют российскую науку. Всего в научном проекте БАК принимали участие более 700 российских физиков и инженеров, которые, в частности, разрабатывали сложные детекторы частиц. Все 1 624 сверхпроводящих магнита для ускорения микрочастиц в коллайдере сделаны в России новосибирскими учеными.

На строительство БАК к 2009 г. было затрачено более 6 млрд. долларов. Однако стоимость коллайдера оказалась бы намного выше, если в туннеле уже не было смонтировано оборудование ранее построенного коллайдера меньшей мощности. Несколько сотен миллионов евро в течение ряда лет потребовалось на финансирование начальных экспериментов. Официальный запуск коллайдера состоялся в сентябре 2008 года. До настоящего

времени уже было проведено множество экспериментов, которые дали науке богатый эмпирический материал для дальнейшего осмысления структуры физической материи и проверки перспективных теоретических гипотез.

В условиях настающего дефицита ресурсов и углубляющихся экологических проблем огромное значение для всей человеческой цивилизации приобретает открытие и применение новых источников энергии. Применение атомных реакторов, основанных на реакциях деления ядер тяжелых элементов, уже сейчас дает немалую долю в выработке электроэнергии. Однако существенным недостатком таких реакторов является их потенциальная экологическая опасность из-за высокой радиоактивности компонентов технологического процесса. Существенную трудность представляет и подготовка необходимого (высокообогащенного) ядерного топлива, которое уже сейчас является достаточно дорогим и дефицитным продуктом.

По этой причине усилия научных коллективов из многих стран мира направлены на получение альтернативных источников энергии. Одним из самых перспективных из них является *процесс управляемого термоядерного синтеза*. Такие ядерные реакции основаны на объединении ядер легких физических элементов, в результате чего происходит огромный выброс энергии. В неуправляемом виде термоядерная реакция была освоена человечеством еще в середине XX века. Техническое устройство, основанное на этой реакции, называется *водородной бомбой*.

Сейчас перед научным сообществом стоит более сложная задача: суметь обуздать эту реакцию до контролируемого состояния. Успешное решение данной задачи откроет цивилизации новый, почти неисчерпаемый, относительно недорогой и экологически безопасный источник энергии. Проблема же

состоит в том, что термоядерная реакция осуществляется при крайне высокой температуре (миллионы градусов Цельсия), воздействие которой не выдерживает никакое известное человеку вещество.

Для преодоления отмеченной и ряда других физических и технических проблем в начале XXI века научным сообществом был организован один из крупнейших интернациональных исследовательских и технологических проектов – *Международный экспериментальный термоядерный реактор* (ИТЭР). Местом его постройки был выбран *Исследовательский центр Кадараш* в 60 км. от Марселя (Франция). Начальный предполагаемый бюджет проекта составлял порядка 5 млрд. евро. Сооружение реактора должно было закончиться в 2016 году, однако в результате непредвиденных технических трудностей срок окончания стройки был сдвинут на 2025 год. Смета расходов возросла до 19 млрд. евро.

Странами участниками проекта выступили: Европейский союз, Индия, Китай, Республика Корея, Россия, США, Япония и Казахстан. С российской стороны в создании реактора участвуют многие ведущие научные центры страны: Курчатовский институт, Росатом, Институт ядерной физики СО РАН, Институт прикладной физики РАН и др.

Самой важной частью ИТЭР является установка для проведения термоядерной реакции. Ее основу составляет техническое устройство, разработанное советскими физиками еще в XX веке – *тороидальная камера с магнитными катушками* (ТОКАМАК). Назначение этой системы состоит в магнитном удержании высокотемпературной плазмы для получения условий управляемой реакции термоядерного синтеза. Сама идея управляемой термоядерной реакции и удержания плазмы элек-

трическим полем впервые была предложена выдающимся советским физиком Олегом Лаврентьевым еще 1950 году.

Через год А. Д. Сахаров и И. Е. Тамм усовершенствовали схему реактора и обосновали, что плазма должна иметь форму тора (бублика), удерживаемого сильным магнитным полем. В 1968 году на экспериментальной установке ТОКАМАК-3 в Институте атомной энергии имени И.В. Курчатова под руководством академика Л. А. Арцимовича была достигнута температура плазмы в 1 000 эВ, что соответствует 11,6 млн. градусам Цельсия. Зарубежные коллеги сначала отказывались верить, что такое вообще возможно, и признали успех советских физиков только после самостоятельно проведенных измерений в Курчатовском институте.

В настоящее время технология ТОКАМАК считается самой перспективной технической схемой удержания высокотемпературной плазмы для осуществления реакции термоядерного синтеза. Реактор ИТЭР полностью спроектирован и находится в стадии инженерно-физического монтажа.

Одним из крупнейших проектов научного сотрудничества различных стран в исследовании космоса является орбитальная *Международная космическая станция* (МКС). Этот проект осуществляется группой экономически развитых государств с 1993 года по настоящее время. В нем принимают участие Россия, США, Япония, Канада, Германия, Франция, Италия, Швеция и некоторые другие европейские страны. Основу станции составляют российский и американский сегменты, к которым в разные годы были пристыкованы технические и научные модули, созданные научными коллективами из многих стран мира. Например, в 2018 г. МКС состояла из 15 основных модулей различного назначения. Общая масса МКС в настоящее время

превышает 417 тонн. Скорость вращения по орбите составляет 27 700 км/ч.

Одной из важнейших целей создания МКС было заявлено проведение научных экспериментов, требующих специальных условий: невесомости, вакуума, космических излучений. Основные направления исследований были сконцентрированы в области физики, астрономии, космологии, метеорологии и биологии. Сторонники проекта МКС аргументировали, что проведение подобных научных исследований силами отдельных государств экономически и технически затруднительно.

Критики этого проекта указывали на весьма незначительные научные результаты деятельности МКС относительно финансовых затрат международного консорциума на постройку и поддержание работоспособности станции. Действительно, проект Международной космической станции стал самым дорогим за всю историю космонавтики с середины XX до начала XXI века. По приблизительным оценкам на него было затрачено более 150 миллиардов долларов основных инвестиций. Будущее этой международной орбитальной станции пока остается под вопросом.

Однако сам опыт международного сотрудничества в создании сложных наукоемких технических систем вне всяких сомнений имеет бесценное значение. Есть основания полагать, что он будет востребован при осуществлении перспективных международных космических проектов, требующих высокой концентрации интеллектуальных, технических и финансовых ресурсов – орбитальных станций, автономных исследовательских модулей на Луне и Марсе, пилотируемых космических кораблей нового типа.

10.5. Социально-экономические условия развития науки

Формирование и дальнейшее развитие социального института науки предполагало и до сих пор предполагает определенные экономические, социальные и политические условия, которые как минимум не должны препятствовать проведению исследований и использованию их результатов человеческим обществом. Не случайно активное становление науки в Европе начинается только в XVII веке в условиях нарастающей секуляризации, трансформации мировоззренческих императивов, активного буржуазного предпринимательства и экономического развития европейских государств.

Вполне очевидно, что существенное значение имеет экономическая сторона рассматриваемой проблемы. Даже в Древнем мире научные наблюдения и разработки требовали определенных социально-экономических условий, которые позволяли египетским жрецам, индийским браминам или первым греческим «физикам» иметь свободное время и некоторые материальные средства на проведение математических, астрономических или химических исследований.

Спустя столетия, в Новое время, когда активно формировались первые научные лаборатории, их оснащение уже предполагало немалые финансовые затраты. Источником финансирования, как правило, становилась либо императорская казна, либо средства состоятельных сторонников научного знания. Современные исследования в области естественных наук иногда требуют столь солидные финансовые вложения, что позволить их может бюджет далеко не каждого небедного государства. Такие крупные научные проекты, как Большой адронный коллайдер, Международная орбитальная космическая станция или Экспе-

риментальный промышленный термоядерный реактор, финансируются консорциумами различных заинтересованных государств.

Наука и экономика в современном мире находятся в тесной взаимосвязи. Невозможно развитие науки при слабой экономике и без определенной материальной поддержки исследователей, исследовательских программ и социальных институтов воспроизводства научных специалистов (университетов, академических центров и т. д.). Вместе с тем в постиндустриальном обществе совершенно немыслимо развитие инновационной экономики без *результатов научной деятельности*, которые формируют сущностную основу бизнес-продукта, будь то новейший компьютер, более эффективное устройство связи, двигатель принципиально нового типа или чудодейственное лекарство от смертельной болезни.

Государства, не желающие или не имеющие экономической возможности финансировать научную деятельность, оказываются цивилизационными аутсайдерами, территориями технологической отсталости, странами «третьего мира», которые журналисты порой саркастично называют «банановыми республиками»[1].

Основную долю затрат на научную деятельность в мире в настоящее время обеспечивают три макрорегиона: Северная Америка, Европейский союз и Азия (92 %). Самые крупные финансовые вложения в науку до начала XXI века делали США. Средние затраты на научную деятельность от национального ВВП стран мира в 2010 г. составляли 1,7 %. При этом, например, доля финансирования науки в Швеции составляла 3,7 %

[1] «Банановая республика» – распространенный в СМИ термин, которым обозначают аграрные отсталые государства (изначально – только страны Латинской Америки).

ВВП, в США – 2,9 %, в Канаде – 2 %, в Индии – 0,8 %, в Саудовской Аравии – 0,04 %.

Большой рост затрат на образование и науку наблюдается в Китае. Если в 1996 году объем финансирования этих сфер составлял 0,6 % ВВП, то к 2009 году он возрос до 1,7 % ВВП. Примечательно, что ежегодное увеличение ВВП страны за этот период составило рекордные 12 %. Немалую долю в этом показателе занимает высокотехнологическая продукция, которую Китай начал массово производить и продавать в результате стремительного научно-технического рывка на рубеже XX–XXI веков.

В России, по данным Росстата, совокупная доля затрат на исследования и разработки в течение 2015–2017 гг. составляла 1,1 % ВВП. На фундаментальные исследования в эти годы было направлено всего 0,15 % ВВП, что совершенно несоизмеримо с затратами на содержание государственного аппарата, оборонной промышленности и силовых ведомств. Недостаточное финансирование российской науки продолжается уже почти тридцать лет и приводит к крайне тревожным последствиям.

Первая пятерка рейтинга стран мира по уровню научно-исследовательской активности, составляемого на основе количества публикаций научных статей в рецензируемых научных журналах, включенных в систему индекса научного цитирования, в 2011 году выглядела следующим образом:

1. США (212 394 статьи).
2. Китай (89 894 статьи).
3. Япония (47 105 статей).
4. Германия (46 258 статей).
5. Великобритания (46 035 статей).

Россия в этом рейтинге занимает 15 место с годовым объемом в 14 150 индексируемых научных статей. Общее количе-

ство индексируемых публикаций в мире за 2011 году составило 827 704 (по данным Национального научного фонда США).

Эти цифры пусть достаточно условно, но все же соответствуют реальному положению дел и в целом коррелируют со сравнением количества Нобелевских лауреатов в США и России. За годы постсоветских реформ Нобелевскую премию получили всего четыре гражданина России: Ж. И. Алфёров (2000), А. А. Абрикосов и В. Л. Гинзбург (2003), К. С. Новосёлов (2010). Вместе с тем количество Нобелевских лауреатов из США за эти неполные 30 лет составляет 144 человека[1].

Подобное соотношение вполне объяснимо в контексте рассматриваемой сложной зависимости экономики и науки. Разумеется, научный результат не является прямым следствием материально-финансовых условий, однако и игнорировать их полностью было бы не совсем корректно. Об этом опять свидетельствуют данные социологии науки. По состоянию на 2004 г., на одного ученого в различных странах мира государственные и внебюджетные финансовые источники ежегодно тратили:

– в США – 230 000 $;

– в Европе – 177 000 $;

– в Китае – 88 000 $;

– в России – 30 000 $;

– в странах бывшего СССР – 29 100 $[2].

Здесь необходимо принять во внимание еще один крайне важный момент: во многих так называемых развитых странах финансирование науки из государственного бюджета составляет

---

[1] Аблеев С. Р. Образование в России: некоторые последствия либеральных реформ // Философские исследования и современность: сборник научных трудов. – Вып. 8. – М., 2019. – С. 15–16.

[2] Данные Института статистики ЮНЕСКО.

в среднем не более 45 % всего объема затрат. Остальные финансовые средства представляют собой вложения частных (общественных) фондов и бизнеса. Например, в США до 72 % научных исследовательских программ финансируются частными компаниями. В Японии объем внебюджетных инвестиций в науку составляет 69 %, во Франции бизнес обеспечивает до 54 % научно-технических разработок. В Индии бизнес-компаниями совокупно поддерживаются 23 % научных исследовательских проектов различного уровня и профиля.

Кроме экономической основы успешное развитие науки также предполагает определенную долю устойчивого *либерализма* (социальной свободы) в общественных отношениях. Научная деятельность не может прогрессировать в условиях жесткого диктата какой-либо тотальной идеологии религиозного или светского (политического) типа. Научное знание, по своей сути, требует свободы мысли, свободы слова и философского плюрализма. Именно в таких условиях возможно возникновение альтернативных теоретических концепций, конкурирующих между собой исследовательских подходов, новых научных парадигм и постоянно обновляющихся научных картин мироздания.

Наука может и должна регулироваться *этическими принципами* (гуманизмом, ответственностью, свободой и др.) и руководствоваться определенными *аксиологическими доминантами* (объективностью, ценностью истины поверх всякого прагматизма, экологическими приоритетами и др.). Но она не должна находиться под прямым политическим управлением, которое нередко вступает в острое противоречие с идеалами научного познания и принципом моральной ответственности ученого за плоды своих открытий.

В истории человеческой культуры безраздельное господство религиозных институтов (церкви), как правило, порождало глубокую стагнацию философской мысли и упадок научных знаний. Ярким примером является Средневековая Европа, в которой изучение природы считалось занятием суетным, «*небогоугодным*» или даже совершенно вредным. Отцы Церкви не поощряли исследования химиков и астрономов, изучение человеческого организма и всякие сомнения в догматическом миропонимании. Новое знание, которое не вписывалось в канонические религиозные догматы Церкви, встречало ожесточенное противодействие теологов, а его сторонники рисковали закончить свои исследования на инквизиторском костре, как испанский религиозный мыслитель и врач Мигель Сервет или итальянский натурфилософ Джордано Бруно.

Весьма показательной иллюстрацией светского идеологического противодействия развитию многих направлений науки является советский период российской истории. *Политическая идеология*, опиравшаяся на философскую базу марксизма-ленинизма, в разные периоды препятствовала изучению религиозной и идеалистической философской мысли, осмыслению фундаментальных идей теории относительности и квантовой механики, антифизикалистским исследованиям в области теории сознания, развитию генетики и кибернетики.

Даже свободное творческое развитие философии марксизма-ленинизма, в которой было немало ценных идей и прогрессивных положений, сталкивалось с политическим давлением и сопротивлением представителей власти. В конечном счете, догматический подход к осмыслению наследия Маркса, Энгельса и Ленина привел советский диалектический и исторический материализм к драматическому идейному и экзистенциальному

кризису, закончившемуся в 1991 году полной деструкцией советской политической системы.

В этом смысле полезно обратить внимание на то, что советская политическая идеология воспрепятствовала даже адекватному пониманию экономической реальности и поиску эффективных хозяйственных методов решения перманентных экономических проблем. Как известно, долгое время ставка делалась исключительно на административные методы всеобщего контроля и запрещение свободной предпринимательской инициативы. В результате чрезмерная централизация управления, тотальное обобществление собственности и идеологическое неприятие рыночных механизмов функционирования экономики, в конечном счете, привели к всеобщему дефициту товаров народного потребления, экономическому застою, а затем и полному экономическому коллапсу в конце 80-х – начале 90-х гг. XX в.

В подобной ситуации, например, китайские лидеры смогли на определенном этапе преодолеть идеологическую инерцию и осознать суть надвигающихся проблем. Поэтому социалистический Китай вовремя сумел осуществить рыночную переориентацию плановой экономики в последние два десятилетия XX столетия. Современная китайская социально-экономическая система представляет собой парадоксальный, но достаточно органичный синтез китайского марксизма, древней национальной (конфуцианской) культурной традиции и западной рыночной экономики. Такие преобразования придали мощный импульс китайской экономике на рубеже XX–XXI вв. и позволили ей претендовать на лидирующие позиции во всем мире.

В СССР подобные реформы начали проводить слишком поздно и неэффективно, на фоне углубляющегося экономического кризиса в результате падения мировых цен на нефть,

обострения национальных противоречий и нарастающей политической нестабильности. Идеологическое доминирование политической власти над свободной философской и научной мыслью, позволяющей адекватно осмысливать и решать возникающие проблемы, неизбежно должно было закончиться кардинальной трансформацией устаревшего государства и неэффективной социально-экономической системы.

Таким образом, мировоззренческий плюрализм и либеральные принципы существования общества являются не только необходимыми условиями развития научного знания как такового, но и важнейшими условиями успешного решения социальных, политических и экономических проблем через опору на свободные научные исследования и обоснованные наукой ответы человеческой цивилизации на возникающие исторические вызовы.

СЛОВАРЬ

Абсолют (лат. *absolutus* – безусловный) – в философских учениях единый и вечный источник всякого бытия, непостижимый онтологический синтез бытия и небытия.

Агностицизм (греч. *agnostos* – недоступный познанию) – гносеологическая концепция, полностью или частично отрицающая возможность объективного познания мира человеком.

Адаптация (лат. *adaptatio* – псиспособление) – приспособление функций и строения организма к условиям существования.

Адроны (греч. *adros* – сильный) – элементарные частицы, участвующие в сильном ядерном взаимодействии.

Аксиома (греч. *axioma*) – исходное положение теории, принимаемое без логического доказательства.

Анализ (греч. *analysis*) – процедура мысленного (логического) или реального расчленения предмета на части (признаки, свойства, отношения).

Анизотропия (греч. *anisos* – неравный, *tropos* – направление) – зависимость свойств среды или системы от направления.

Аннигиляция (лат. *annihilatio* – уничтожение, исчезновение) – реакция превращения элементарных частиц и античастиц в другие квантовые частицы.

Антивещество – разновидность материи, состоящей из античастиц.

Антиномия (греч. *antinomia* – противоречие в законе) – столкновение двух противоположных утверждений, которые одновременно могут быть доказаны и опровергнуты.

Антропология (греч. *anthropos* – человек, *logos* – учение) – учение о человеке.

Антропоморфизм (греч. *anthropos* – человек, *morphe* – вид) – наделение вещей и сущностей (явлений природы, космических объектов, животных, духовных существ, Бога) человеческими свойствами, т. е. уподобление их человеку.

Антропоцентризм – специфическая черта мировоззрения эпохи Возрождения, в котором центром культуры и философии являлся человек.

Апория (греч. *aporia* – букв. «безвыходность») – логическое затруднение, противоречие, проблема.

Атеизм (греч. *atheos* – безбожный) – система философских убеждений, отрицающая существование Бога или высших духовных сил во всех формах и разновидностях (теизм, деизм, пантеизм, монотеизм, политеизм).

Барионы (греч. *barys* – тяжелый) – «тяжелые» элементарные частицы с полуцелым спином и массой, не меньшей массы протона.

Белки – природные высокомолекулярные органические соединения, построенные из остатков 20 аминокислот, соединенных пептидными связями в длинные цепи.

Биосинтез (греч. *bios* – жизнь, *synthesis* – соединение) – образование необходимых организму веществ в живых клетках с участием биокатализаторов (ферментов).

Биосфера – пространство распространения жизни на Земле, охватывающее нижнюю часть атмосферы, гидросферу и литосферу, населенные живыми организмами.

Бифуркация (лат. *bifurcus* – раздвоенный) – раздвоение, разветвление траектории движения какого-либо процесса.

Бог (в религиозных и философских учениях) – высшее духовное существо или абсолютная сущность.

Бозоны – микрочастицы или квазичастицы с целым спином.

Бытие – реальность, существующая независимо от человека; всякое существование вообще.

Валентность (лат. *valentia* – сила) – способность атомов химического элемента (атомной группы) образовывать определенное число химических связей с другими атомами (атомными группами).

Верификация (лат. *verus* – истинный, *facio* – делаю) – процедура установления истинности какого-либо утверждения или положения.

Вирусы (лат. *virus* – яд) – возбудители инфекционных болезней растений, животных и человека, размножающиеся только внутри живых клеток.

Власть – способность навязывать свою волю другим людям и социальным группам, а также концентрировать ресурсы для достижения цели.

Волюнтаризм (лат. *voluntarius* – поступающий по собственной воле) – в широком смысле идейное течение, провозглашающее волю в качестве основного (решающего) фактора общественного развития, который ставится выше социальных законов, разума и морали.

Воля – способность выбирать определенную цель и развивать усилия для ее достижения.

Время – одна из форм существования материи; ритм, темп, скорость, длительность последовательного развития материальных и духовных процессов.

Галактики (греч. *galaktikos* – млечный) – гигантские звездные скопления различной формы и масштаба.

Гелиоцентризм – учение о строении Солнечной системы и Вселенной, согласно которому их центром является Солнце.

Ген – биологическая единица наследственного материала, ответственная за формирование определенного элементарного признака.

Генезис – происхождение и дальнейшее развитие.

Геном – совокупность генов, содержащихся в одинарном наборе хромосом данного организма.

Геоид – геометрическая фигура Земли, соответствующая форме Земли; представляет собой разновидность неправильного шара.

Геоцентризм – учение о строении Солнечной системы и Вселенной, согласно которому их центром является планета Земля.

Герменевтика – философское или религиозное учение о толковании текстов (явлений, событий, поступков) и их скрытых смыслах.

Герметизм – одно из течений древней религиозно-философской мысли; развивалось в Древнем Египте, на Ближнем Востоке, в Европе с I тыс. до н. э. до середины I тыс. н. э.

Гидросфера – совокупность всех водных ресурсов земного шара: океанов, морей, рек, озер, водохранилищ, подземных вод, ледников и снежного покрова.

Гилозоизм – философское учение, признающее жизнь неотъемлемым свойством первичной природной субстанции и отвергающее границу между живым и неживым.

Гипотеза (греч. *hypothesis* – основание) – научное предположение, основанное на определенных теоретических и (или) опытных положениях.

Глюоны (англ. – *gluon*, от *glue* – клей) – элементарные электрически нейтральные частицы с нулевой массой и спином, равным единице; отвечают за взаимодействие между кварками.

Гормоны – биологически активные вещества, вырабатываемые в организме некоторыми клетками или органами.

Гравитация – сила тяготения; универсальное фундаментальное взаимодействие между любыми видами физической материи.

Гравитон – гипотетический квант гравитационного поля, имеющий нулевую массу покоя, нулевые электрический заряд и спин.

Гуманизм (лат. *humanus* – человеческий) – 1) мировоззрение, признающее человека, его права и свободы в качестве высшей ценности; 2) культурное движение в Европе в период раннего Возрождения.

Дао (кит. букв. «путь») – одно из важнейших многозначных понятий китайской философии: а) всеобщий космический Закон; б) естественный путь или ход вещей; в) абсолют как высшее состояние бытия, начало и конец всех вещей; г) символ высшей космической гармонии.

Даосизм – одно из направлений древней китайской философии, древняя китайская религия. Основатель – мудрец Лао-цзы.

Движение – всякое изменение и взаимодействие материи.

Дедукция (лат. *deductio* – выведение) – логический метод вывода умозаключений от общего положения к частным утверждениям.

Деизм – представление о Боге, согласно которому Бог творит мир, приводит его в движение и устанавливает природные законы, но далее не вмешивается в естественный ход природных событий.

Детерминизм (лат. *determino* – определяю) – философское учение об обусловленности явлений и процессов; научный детерминизм включает принцип причинности и принцип закономерности.

Диалектика – в широком смысле философское учение о противоположностях и развитии.

Дискретный – прерывистый, фрагментарный, состоящий из отдельных частей.

Дифференциация – разделение, расчленение, отделение от единого целого в процессе развития.

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота; носитель генетической информации в клетке; отдельные участки ДНК соответствуют определенным генам.

Догма (греч. *dogma* – мнение, решение, постановление) – положение, истинность которого принимается на веру и не может подвергаться никаким сомнениям и изменениям.

Дух (в традиционном смысле) – нематериальная сущность (субстанция), противопоставляемая материальной сущности (субстанции); в пантеизме или универсальном монизме дух и материя предстают как

полярные, но тесно связанные между собой онтологические состояния единой нейтральной субстанции.

Естественный отбор в дарвинизме и синтетической теории эволюции – процесс выживания и воспроизведения организмов, наиболее приспособленных к условиям среды, и гибели в ходе эволюции неприспособленных.

Изотопы – разновидности химических элементов, ядра атомов которых отличаются числом нейтронов, но содержат одинаковое количество протонов.

Изотропность – неизменность или равнозначность свойств объектов (пространства, вещества и др.) по всем направлениям.

Инвариантность – неизменность какой-либо величины при изменении физических условий или по отношению к некоторым преобразованиям.

Инволюция – один из типов развития, характеризующийся плавными, постепенными изменениями сложных систем, направленными к упрощению и понижению степени организованности.

Индукция (лат. *inductio* – выведение, наведение) – логический метод вывода умозаключений от частных фактов к общему положению.

Интеграция – объединение отдельных частей в единое целое.

Интенция (лат. *intentio* – стремление) – направленность сознания (мышления) на определенный объект или процесс.

Интуитивизм – гносеологическая концепция, признающая интуицию единственным или важнейшим источником достоверного познания; одно из направлений философской мысли.

Интуиция – иррациональная способность постижения истины без рационального размышления и чувственного восприятия.

Инь-ян – парные понятия китайской философии, выражающие идею постоянной двойственности бытия; диалектическая пара, в которой одно начало неизбежно предполагает второе (тьма – свет, покой – движение, холод – тепло, женское начало – мужское начало, смерть – жизнь и др.).

Ионизация – превращение атомов и молекул в ионы.

Ионы – электрически заряженные частицы, образующиеся из атомов (молекул) в результате потери или присоединения одного или нескольких электронов.

Иррациональный – находящийся за пределами разума, не связанный с разумом.

Карма (санскр.) – закон (принцип) воздаяния в индийской классической философии, в широком смысле понимаемый как рок или судьба; духовная причинно-следственная закономерность, реализующая последствия мыслей, слов и деяний человека.

Квазары – космические объекты, имеющие значительное красное смещение линий в спектрах, что указывает на их большую удаленность от Земли.

Кварки – квантовые микрочастицы с дробным электрическим зарядом, из которых состоят протоны и нейтроны.

Кибернетика – наука об управлении, связи и обработке информации.

Клон – совокупность клеток или организм, полученные от общего предка путем бесполого размножения (клонирования).

Континуум (лат. *continuum* – непрерывное) – 1) в математике – некая непрерывная совокупность; 2) в физике – единая материальная среда (пространственно-временной континуум, вакуумный континуум); 3) в психологии – персональное или трансперсональное психическое пространство (психический континуум).

Конфуцианство – одна из самых влиятельных философских школ в Древнем и Средневековом Китае. Была основана мудрецом Конфуцием в VI в. до н. э.

Концепция – способ понимания, основной принцип или точка зрения в изложении определенных фактов и положений, система взглядов.

Коран (араб. – букв. «чтение») – Священное Писание в исламе.

Корпускула (лат. *corpusculum* – частица) – материальная частица в классической физике.

Космогония (греч. *kosmogonia* – происхождение мира) – одна из астрономических наук, в которой изучается происхождение космических объектов.

Космология – одна из астрономических наук, учение о Вселенной (Космосе) как целом и ее составных частях.

Космос – 1) в античной философии – упорядоченное, организованное, конечное бытие как противоположность Хаосу – бытию неорганизованному и бесконечному; 2) в современной науке и философии – мир, природа, Вселенная, имеющая сложную структуру.

Космоцентризм – специфическая черта ранней античной философии, основная проблематика которой была связана с космосом.

Креационизм (лат. *creatio* – сотворение) – религиозное учение о сотворении мира и человека Богом из ничего. Присутствует в иудаизме, христианстве, исламе.

Легизм – одна из школ древней китайской философии, школа закона (законников), или фа-цзя.

Лептоны (греч. *leptos* – легкий) – элементарные частицы со спином ½, не участвующие в сильном ядерном взаимодействии.

Литосфера – внешняя оболочка поверхности Земли, включающая земную кору и верхнюю часть мантии.

Мантия Земли – геофизическая оболочка Земли, расположенная между земной корой и ядром.

Материализм – общее название философских учений, признающих первичность материального начала и зависимость от него начала идеального (духовного).

Материя (лат. *materia* – вещество) – объективная реальность, существующая вне человеческого сознания, физическая субстанция, противопоставляемая духовному или идеальному началу (ортодоксальное понимание материи).

Мезоны (греч. *mesos* – средний) – нестабильные элементарные частицы с нулевым или целым спином, принадлежащие к классу адронов.

Метагалактика – доступная астрономическим наблюдениям часть Вселенной; включает в себя до нескольких миллиардов галактик.

Метафизика – в широком смысле философское учение о сверхчувственных (недоступных опыту или трансцендентных) принципах и сферах бытия. В методологическом смысле метафизика противостоит диалектике.

Метеориты (греч. *meteoros* – небесное и воздушное явление) – малые тела в Солнечной системе, падающие на Землю или другие планеты из межпланетного пространства.

Мистическая философия – общее название философских учений о скрытых духовных силах человека и космоса, их развитии и использовании человеком.

Мистический – таинственный, тайный, сокрытый.

Митоз – способ деления ядерных клеток, обеспечивающий тождественное распределение генетического материала между дочерними клетками и преемственность хромосом в ряду клеточных поколений.

Монада – единица, единое, духовная частица – сверхчувственная основа космического или индивидуального существования (в философии Лейбница или теософии).

Монизм – онтологическая концепция, согласно которой мир имеет только одно первоначало (субстанцию). Разновидности монизма: материалистический, идеалистический, пантеистический, универсальный или нейтральный.

Мутации – возникающие естественно или вызываемые искусственно изменения наследственных свойств организма в результате трансформаций в генетическом материале организма (хромосомах и генах); в современной генетике мутации считаются основой изменчивости в живой природе.

Нейрон – нервная клетка, состоящая из основного тела и отходящих от него отростков (коротких дендритов и длинного аксона).

Нейтрино – стабильная незаряженная элементарная частица со спином ½; относится к лептонам.

Номинализм (лат. *nomen* – имя) – течение в средневековой христианской философии, сторонники которого отрицали реальность общих понятий (универсалий) и полагали, что они (общие понятия) существуют только в мышлении как имена или названия предметов.

Ноосфера – в широком смысле сфера разума, формирующаяся на планете благодаря познавательной, культурной и созидательной деятельности человека.

Ноумен – скрытая сущность явления или процесса, которая постигается только разумом, но не органами чувств. Ноумену противостоит феномен – явление, воспринимаемое органами чувств.

Нуклид – общее название атомных ядер (атомов), характеризующихся числом нейтронов и числом протонов в ядре и общим количеством нуклонов, называемым массовым числом. Радиоактивные ядра и атомы называются радионуклидами.

Нуклон (лат. *nucleus* – ядро) – общее название протона и нейтрона, являющихся составными частями атомных ядер.

Объективный – независимый от субъекта, существующий сам по себе.

Онтогенез (греч. *ontos* – сущее, *genesis* – происхождение) – индивидуальное развитие организма, совокупность преобразований организма от зарождения до конца биологической жизни.

Панентеизм – философское учение, согласно которому мир находится в Боге, но Бог не растворяется в мире, а является абсолютной личностью. Панентеизм совмещает в себе элементы теизма и пантеизма.

Панпсихизм (греч. *pan* – все, *psyche* – душа) – учение о всеобщей одушевленности природы, все объекты которой считаются наполненными жизнью и (или) имеют психическое содержание. Разновидности: анимизм, гилозоизм, ментализм.

Пантеизм – философское учение, отождествляющее Бога и природу. Согласно пантеизму, Бог не является личностью или неким существом, а представляет собой активное духовное начало – универсальную идею, принцип бытия, всеобщий закон, скрытую силу, пронизывающую природный мир в каждой его частице.

Парадигма (греч. *paradeigma* – пример, образец) – теоретическая модель постановки и решения проблем, принятая за основу в каких-либо исследованиях.

Парсек (сокр. от параллакс и секунда) – единица длины (расстояния) большого масштаба, применяемая в астрономии; составляет 3,26 световых года.

Перцепция (лат. *perceptio* – восприятие) – восприятие.

Популяция – совокупность особей одного вида, населяющая некоторую территорию, относительно изолированная от других и обладающая определенным генофондом; в синтетической теории эволюции рассматривается как элементарная единица эволюции.

Постулат – 1) утверждение (суждение), принимаемое в рамках какой-либо научной теории за истинное, хотя и недоказуемое ее средствами, и поэтому играющее в ней роль аксиомы; 2) общее наименование для аксиом и правил вывода какого-либо исчисления.

Потенция (лат. *potentia* – сила; в широком смысле) – возможность осуществления определенного действия.

Предрассудок – необъективное суждение, основанное в большей мере на стереотипах, чем на реальной оценке явления или объекта.

Приматы – высший отряд млекопитающих, включающий два подотряда: полуобезьяны и обезьяны; насчитывает более 200 видов – от лемуров до человека.

Провиденциализм (лат. *providentia* – провидение) – религиозная концепция исторического процесса, согласно которой в истории осуществляется божественный план спасения человека.

Прогресс – один из типов развития, при котором осуществляется переход от низших и малоорганизованных к высшим и высокоорганизованным формам и состояниям.

Прокариоты – организмы, не обладающие, в отличие от эукариот, оформленным клеточным ядром (вирусы, бактерии, сине-зеленые водоросли).

Пространство – одна из форм существования материи; способность материальных тел занимать определенное местоположение, граничить друг с другом.

Пульсары (лат. *pulsus* – толчок) – космические объекты, представляющие собой источники импульсного электромагнитного излучения.

Развитие – необратимые, направленные, качественные изменения сложных системных объектов. Основные типы развития: прогресс, регресс, циклическое развитие, одноплоскостное развитие, эволюция, инволюция, революция.

Рационализм (лат. *ratio* – разум) – философское направление (гносеологическая концепция), признающее разум основной или главной способностью познания человека.

Реализм (лат. *realis* – действительный) – течение в средневековой христианской философии, сторонники которого признавали реальное (объективное) существование общих понятий (универсалий).

Революция – один из типов развития, представляющий собой резкие, быстрые, скачкообразные изменения сложных систем.

Редукционизм (лат. *reductio* – возвращение) – методологический принцип, предполагающий сведение сложного к простому, составного к элементарному.

Реликтовое излучение (лат. *relictum* – оставленный) – фоновое космическое излучение, спектр которого близок к спектру абсолютно черного тела; происхождение реликтового излучения связывают с эволюцией Вселенной, которая в далеком прошлом имела очень высокую температуру и плотность излучения.

Релятивизм (лат. *relativus* – относительный; в философии) – методологический принцип, абсолютизирующий всякую относительность и условность; в широком смысле – принцип относительности.

Рефлексия (лат. *reflexio* – обращение назад) – направленность мышления на субъективные психические состояния или на процесс собственного мышления – его изменяющиеся формы, содержания

ментальных актов, их причины и следствия; в широком смысле – самоанализ.

РНК (рибонуклеиновая кислота) – высокомолекулярные органические соединения, тип нуклеиновых кислот; в клетках живых организмов молекулы РНК участвуют в сохранении и передаче генетической информации.

Самоорганизация – целенаправленный процесс, в ходе которого возникает или возрастает степень организованности сложной динамической системы.

Секуляризация (лат. *secularis* – светский) – освобождение общества от власти церкви и влияния религии.

Селекция (лат. *selectio* – отбор) – выведение новых и улучшение существующих сортов растений, пород животных путем применения научных методов отбора.

Сенсуализм (лат. *sensualis* – чувственный) – философское направление (гносеологическая концепция), признающее чувственное восприятие основной или главной формой человеческого познания.

Синергетика (греч. *synergetikos* – совместный, согласованно действующий) – наука о процессах самоорганизации.

Синтез (греч. *synthesis* – соединение) – мысленное или реальное соединение различных элементов в единое целое (совокупность или систему).

Спин (англ. *spin* – вращение) – собственный момент импульса микрочастицы, имеющий квантовую природу.

Стохастический – случайный, вероятностный.

Тритий – сверхтяжелый радиоактивный изотоп водорода с массовым числом 3.

Фауна – исторически сложившаяся совокупность видов животных, обитающих на определенной территории.

Ферменты (лат. *fermentum* – брожение) – биологические катализаторы, присутствующие в живых клетках.

Флора – исторически сложившаяся совокупность видов растений на определенной территории.

Флуктуация (лат. *fluctuatio* – колебание) – случайное отклонение каких-либо показателей (физических величин и др.) от их средних значений.

Хромосомы – структурные элементы ядра клетки, содержащие ДНК, в которой заключена последовательная информация организма; в хромосомах в линейном порядке расположены гены.

Эволюция (лат. *evolutio* – развертывание) – одна из форм движения в природе и обществе, представляющая собой поток непрерывных, постепенных количественных преобразований, вызывающих качественные трансформации.

Экзистенциализм – философия существования, одно из крупных течений в западной философии XX в.

Эклектика – неорганичное соединение разнородных частей и элементов в единое целое; философские (эклектические) школы в Древней Греции и Древнем Китае.

Экосистема – единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания.

Экстремизм (лат. *extremus* – крайний) – склонность к крайним мерам (оценкам, решениям, поступкам, идеям), которые, как правило, нарушают общественную стабильность.

Эманация – (лат. *emanatio* – истечение, распространение) – в философии неоплатонизма – переход от высших стадий (уровней) космического бытия к низшим стадиям.

Эмпиризм (греч. *empeiria* – опыт) – философское направление (гносеологическая концепция), признающее чувственный опыт единственным или важнейшим источником человеческого познания.

Эмпирический – связанный с опытом.

Эпикуреизм – материалистическая школа в древней греческой философии. Основатель – греческий философ Эпикур.

Эпистемология (греч. *episteme* – знание, *logos* – учение) – философская теория познания.

Эсхатология (греч. *eschatos* – последний, *logos* – учение) – религиозное учение о конце мира и человека.

Этика – одна из философских наук, предметом которой является мораль и нравственность.

Этнос – исторически сложившаяся территориальная и культурная общность людей.

Эукариоты – организмы, клетки которых содержат оформленное ядро, отделенное оболочкой от цитоплазмы.

Язык – система знаков, используемая для мышления, общения и письма.

ЛИТЕРАТУРА

Аблеев, С. Р. История мировой философии: учебник для вузов. – М.: Юрайт, 2016. – 318 с.

Аблеев, С. Р. Сознание и материя: великий предел : научная монография. – М.: ИПЛ, 2019. – 316 с.

Аблеев, С. Р. Универсум сознания: философские проблемы сознания в евразийском антропокосмизме. – М. : Амрита-Русь, 2010. – 445 с.

Алексеев, В. П. Становление человечества. – М. : Политиздат, 1984. – 462 с.

Ахутин, А. В. История принципов физического эксперимента : от античности до XVII в. – М. : DirectMEDIA, 2014. – 291 с.

Батыгин, В. В. Законы микромира. – М. : Просвещение, 1981. – 127 с. – (Мир знаний).

Башкова, Н. В. Преображение человека в философии русского космизма. – М. : URSS, 2007. – 219 с.

Берков, В. Ф. Философия и методология науки : учебное пособие. – М. : Новое знание, 2004. – 335 с.

Бернал, Дж. Наука в истории общества / пер. с англ. А. М. Вязьминой и др. : под общ. ред. Б. М. Кедрова, И. В. Кузнецова. – М. : Издательство иностранной литературы, 1956. – 735 с.

Бескова, И. А. Феномен сознания / И. А. Бескова, И. А. Герасимова, И. П. Меркулов ; Российская академия наук, Институт философии. – М. : Прогресс-Традиция, 2010. – 366 с.

Биохимия : учебное пособие / под общ. ред. проф. Н. Н. Яковлева. – М. : Физкультура и спорт, 1964. – 247 с.

Блаватская, Е. П. Тайная доктрина : Т. 1 / пер. с англ. Е. Рерих. – М.-Харьков : Эксмо : Фолио, 2005. – 880 с.

Блаватская, Е. П. Тайная доктрина : Т. 2 / пер. с англ. Е. Рерих. – М.-Харьков : Эксмо : Фолио, 2004. – 944 с.

Блохинцев, Д. И. Основы квантовой механики : учебное пособие. – 5-е изд., перераб. – М. : Наука, 1976. – 664 с.

Бор, Н. Дискуссии с Эйнштейном по проблемам теории познания в атомной физике // Избранные научные труды : В 2 т. / под ред. И. Е. Тамма [и др.]. – М. : Наука, 1971. – Т. 2. Статьи. – 675 с.

Браун, Т. Химия в центре наук : В 2 ч. / Т. Браун, Г. Ю. Лемей. – М. : Мир, 1983. – 2 ч.

Брухман, Э. Прикладная биохимия / пер. с нем. Р. А. Звягильской. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 294 с.

Вайнберг, С. Первые три минуты: Современный взгляд на происхождение Вселенной / пер. с англ. А. В. Беркова. – М. : Энергоиздат, 1981. – 209 с.

Васильев, В. В. Сознание и вещи: очерк феноменалистической онтологии. – М. : Либроком, 2013. – 233 с.

Вернадский, В. И. Биосфера и ноосфера / отв. ред. Б. С. Соколов, А. А. Ярошевский ; АН СССР, Институт геохимии и аналитической химия имени В. И. Вернадского. – М. : Наука, 1989. – 258 с.

Вернадский, В. И. Научная мысль как планетное явление / отв. ред. А. Л. Яншин ; АН СССР. – М. : Наука, 1991. – 270 с.

Вернадский, В. И. Философские мысли натуралиста / АН СССР. – М. : Наука, 1988. – 519 с.

Войткевич, Г. В. Возникновение и развитие жизни на Земле / отв. ред. А. И. Перельман ; АН СССР. – М. : Наука, 1988. – 139 с. – (Планета Земля и Вселенная).

Волков, Д. Б. Бостонский зомби: Д. Деннет и его теория сознания. – 2-е изд. – М. : URSS, 2018. – 320 с.

Волькенштейн, М. В. Биофизика. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1988. – 590 с.

Вселенная, астрономия, философия / МГУ имени М. В. Ломоносова и др. – М. : Издательство МГУ, 1988. – 191 с.

Гейзенберг, В. Физика и философия: Часть и целое / [пер. с нем.]. – М. : Наука, 1989. – 399 с.

Гиндилис, Л. М. Научное и метанаучное знание. – М. : Дельфис, 2012. – 576 с.

Гинзбург, В. Л. О физике и астрофизике. – 3-е изд., перераб. – М. : Наука, 1980. – 156 с.

Голдсмит, Д. Поиски жизни во Вселенной / Д. Голдсмит, Т. Оуэн ; пер. с англ. В. Д. Новикова. – М. : Мир, 1983. – 488 с.

Готт, В. С. Философские проблемы современного естествознания / В. С. Готт, В. С. Тюхтин, Э. М. Чудинов ; под ред. В. С. Готта. – М. : Высшая школа, 1974. – 264 с.

Грант, В. Эволюционный процесс: Критический обзор эволюционной теории / пер. с англ. Н. О. Фоминой ; под ред. Б. М. Медникова. – М. : Мир, 1991. – 488 с.

Гримак, Л. П. Резервы человеческой психики: Введение в психологию активности. – М. : Политиздат, 1987. – 284 с.

Грин, Б. Элегантная Вселенная: Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории / [пер. с англ.] ; науч. ред. В. О. Малышенко. – М. : Либроком : URSS, 2011. – 288 с.

Данин, Д. С. Вероятностный мир. – М. : Знание, 1981. – 208 с.

Девис, П. Суперсила: Поиск единой теории природы / пер. с англ. Ю. А. Данилова, Ю. Г. Рудого ; под ред. Е. М. Лейкина. – М. : Мир, 1989. – 271 с.

Джан, Р. Г. Границы реальности: Роль сознания в физическом мире / Р. Г. Джан, Б. Д. Данн ; пер. с англ. – М. : Объединенный институт высоких температур, 1995. – 287 с.

Джура, С. Г. Этические алгоритмы мироздания. – Saarbruken : Lamber acad. publ., 2014. – 673 с.

Дышлевый, П. С. Что такое общая картина мира / П. С. Дышлевый, Л. В. Яценко. – М. : Знание, 1984. – 64 с. – (Новое в жизни, науке, технике).

Емельянов, В. М. Стандартная модель и ее расширения. – М. : Физматлит, 2007. – 584 с.

Еремеева, А. И. Астрономическая система мира и ее творцы. – М. : Наука, 1984. – 224 с.

Еремеева, А. И. История астрономии: Основные этапы развития астрономической картины мира / А. И. Еремеева, Ф. А. Цицин. – М. : Издательство МГУ, 1989. – 348 с.

Ермолаев, М. В. Биологическая химия / М. В. Ермолаев, Л. П. Ильичева. – М. : Медицина, 1989. – 318 с.

Заренков, Н. А. Теоретическая биология: Введение. – М. : Издательство МГУ, 1988. – 212 с.

Иванов, А. В. Университетские лекции по метафизике / А. В. Иванов, В. В. Миронов – М. : Современные тетради, 2004. – 647 с.

Иванов, Д. В. Природа феноменального сознания / Российская академия наук, Институт философии. – М. : URSS, 2013. – 236 с.

Ивин, А. А. Современная философия науки. – М. : Высшая школа, 2005. – 591 с.

Ильин, В. В. Критерии научного знания. – М. : Высшая школа, 1989. – 128 с.

История и философия науки : введение в специальность : учебное пособие / под общ. ред. А. Д. Урсула. – М. : Издательство РАГС, 2005. – 432 с.

История и философия науки : учебное пособие / под общ. ред. С. А. Лебедева. – М. : Академический проект : Альма Матер, 2007. – 606 с. – (Gaudeamus).

Казаков, Б. И. Лаборатория внутри нас. – М. : Знание, 1984. – 192 с.

Каку, М. Введение в теорию суперструн / пер. с англ. – М. : Мир, 1999. – 623 с.

Каку, М. Параллельные миры: об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса / [пер. с англ. М. Кузнецовой]. – М. : София, 2008. – 414 с.

Канке, А. Е. Концепции современного естествознания : учебное пособие. – М. : Логос, 2004. – 302 с.

Карапетьянц, М. Х. Строение вещества : учебное пособие / М. Х. Карапетьянц, С. И. Дракин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1970. – 309 с.

Каройхази, Ф. Истинное волшебство / пер. с венг. В. И. Лендьела. – М. : Атомиздат, 1980. – 162 с.

Карпенков, С. Х. Концепции современного естествознания : учебник для студентов вузов. – М. : Высшая школа, 2000. – 333 с.

Кейн, Г. Современная физика элементарных частиц / пер. с англ. В. В. Толмачева, Н. И. Юрасова. – М. : Мир, 1990. – 358 с.

Клайн, М. Математика: Поиск истины / пер. с англ. Ю. А. Данилова ; под ред. Ю. В. Сачкова, В. И. Аршинова. – М. : Мир, 1988. – 295 с.

Климишин, И. А. Открытие Вселенной. – М. : Наука, 1987. – 317 с.

Князева Е. Н. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов ; Российская академия наук. – М. : Наука, 1994. – 229 с.

Компанеец, А. С. Что такое квантовая механика? – М. : Наука, 1977. – 215 с.

Копнин, П. В. Диалектика, логика, наука. – М. : Наука, 1973. – 463 с.

Кохановский, В. П. Философия для аспирантов : учебное пособие / В. П. Кохановский, Е. В. Золотухина, Т. Г. Лешкевич и др. – Ростов н/Д. : Феникс, 2002. – 447 с. – (Высшее образование).

Кретович, В. Л. Биохимия растений : учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1986. – 502 с.

Кудрявцев, П. С. Курс истории физики : учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Просвещение, 1982. – 447 с.

Кузнецов, В. И. Общая химия: Тенденции развития. – М. : Высшая школа, 1989. – 287 с.

Кун, Т. Структура научных революций / пер. с англ. И. З. Залетова ; под общ. ред. С. Р. Микулинского и Л. А. Марковой. – М. : Прогресс, 1975. – 288 с. – (Логика и методология науки).

Кэмп, П. Введение в биологию / П. Кэмп, К. Армс ; пер. с англ. Л. И. Александрова и др. ; под ред. Ю. И. Полянского. – М. : Мир, 1988. – 671 с.

Лекторский, В. А. Субъект, объект, познание. – М. : Наука, 1980. – 359 с.

Лекторский, В. А. Эпистемология классическая и неклассическая / Российская академия наук, Институт философии. – М. : УРСС, 2001. – 255 с.

Лешкевич, Т. Г. Философия науки : учебное пособие. – М. : Инфра-М, 2005. – 270 с. – (Высшее образование).

Линде, А. Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. – М. : Наука, 1990. – 275 с.

Липкин, Г. Квантовая механика: Новый подход к некоторым проблемам / пер. с англ. ; под ред. В. В. Толмачева. – М. : Мир, 1977. – 592 с.

Марков, М. А. О природе материи / АН СССР. – М. : Наука, 1976. – 216 с.

Матвеев, А. Н. Механика и теория относительности : учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1986. – 320 с.

Медников, Б. М. Аксиомы биологии [Перевод]. – М. : Мир, 1987. – 160 с.

Медников, В. М. Дарвинизм в XX веке. – М. : Советская Россия, 1975. – 224 с.

Микешина, Л. А. Философия науки: Современная эпистемология : учебное пособие. – М. : Прогресс-Традиция, 2005. – 463 с.

Микешина, Л. А. Философия познания : полемические главы. – М. : Прогресс-Традиция, 2002. – 622 с.

Моисеев, Н. Н. Алгоритмы развития / АН СССР. – М. : Наука, 1987. – 302 с.

Молчанов, Ю. Б. Проблема времени в современной науке / отв. ред. С. Ю. Сачков ; АН СССР, Институт философии. – М. : Наука, 1990. – 132 с.

Мостепаненко, А. М. Проблема существования в физике и космологии : мировоззренческие и методологические аспекты. – Л. : Издательство ЛГУ, 1987. – 152 с.

Мостепаненко, М. В. Возникновение, развитие и современное состояние квантово-полевой картины мира // Философские науки. – 1989. – № 11. – С. 30–38.

Мухин, Л. М. Мир астрономии: Рассказы о Вселенной, звездах и галактиках / худож. Н. Маркова. – М. : Молодая гвардия, 1987. – 207 с.

Назаретян, А. П. Интеллект во Вселенной : истоки, становление, перспективы / Российский открытый университет. – М. : Недра, 1991. – 218 с.

Найдыш, В. М. Концепции современного естествознания : учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Инфра-М, 2003. – 619 с.

Наумов, А. И. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебное пособие. – М. : Просвещение, 1984. – 383 с.

Николис, Г. Познание сложного / Г. Николис, И. Пригожин ; пер. с англ. В. Ф. Пастушенко. – М. : Мир, 1990. – 342 с.

Новиков, И. Д. Эволюция Вселенной. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1990. – 188 с. – (Проблемы науки и технического прогресса).

Нуриев, Д. А. Понятие материи в философии: Системный анализ. – Уфа : Издательство Башкирского университета, 1995. – 156 с.

Ньютон, И. Математические начала натуральной философии / пер. с латин. и коммент. А. Н. Крылова ; под ред. и с предисл. Л. С. Полака. – М. : Наука, 1989. – 687 с.

Общая биология : учебник / под ред. Ю. И. Полянского. – 10-е изд. – М. : Просвещение, 1979. – 320 с.

Огурцов, А. П. От натурфилософии к теории науки / Российская академия наук, Институт философии. – М. : ИФРАН, 1995. – 315 с.

Основы общей биологии / под общ. ред. Э. Либберта. – М. : Мир, 1982. – 437 с.

Очерки истории естественно-научных знаний в древности / отв. ред. А. В. Шамин. – М. : Наука, 1982. – 279 с. – (Библиотека всемирной истории естествознания).

Паркер, Б. Мечта Эйнштейна: в поисках единой теории строения Вселенной / пер. с англ. В. И. и О. И. Мацарских ; под ред. Я. А. Смородинского. – М. : Наука, 1991. – 220 с.

Пенроуз, Р. Новый ум короля: о компьютерах, мышлении и законах физики / пер. с англ. под общ. ред. В. О. Малышенко. – 2-е изд., испр. – М. : УРСС, 2005. – 398 с. – (Синергетика: от прошлого к будущему).

Пенроуз, Р. Тени разума: в поисках науки о сознании. – М.-Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2005. – 688 с.

Петрунин Ю. Ю. Философия искусственного интеллекта в концепциях нейронаук / Ю. Ю. Петрунин, М. А. Рязанов, А. В. Савельев. – М. : МАКС Пресс, 2010. – 77 с.

Планк, М. Единство физической картины мира [Перевод] : сборник статей / АН СССР. – М. : Наука, 1966. – 287 с.

Полинг, Л. Общая химия / пер. с англ. В. М. Сахарова ; под ред. Д. А. Франк-Каменецкого ; ил. Р. Хейуорда. – М. : Мир, 1964. – 583 с.

Пономарев, Л. И. По ту сторону кванта. – М. : Молодая гвардия, 1971. – 302 с. – (Эврика).

Пономарев, Л. И. Под знаком кванта. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Наука, 1989. – 365 с.

Поппер, К. Логика и рост научного знания: Избранные работы / пер. с англ. ; сост., общ. ред. и вступ. ст. В. Н. Садовского. – М. : Прогресс, 1983. – 605 с.

Портнов, А. Н. Язык и сознание: основные парадигмы исследования проблемы в философии XIX–XX вв. – Иваново : ИвГУ, 1994. – 367 с.

Потеев, М. И. Концепции современного естествознания : учебник для студентов вузов. – СПб. : Питер, 1999. – 349 с.

Прибрам, К. Языки мозга: Экспериментальные парадоксы и принципы нейропсихологии / пер. с англ. Н. Н. Даниловой и Е. Д. Хомской ; под ред. и с предисл. Л. Р. Лурия. – М. : Прогресс, 1975. – 464 с.

Пригожин И. Время, хаос, квант : к решению парадокса времени / И. Р. Пригожин, И. Стенгерс. – М. : Прогресс, 1994. – 265 с. – (Библиотека журнала «Путь»).

Пригожин И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс ; пер. с англ. Ю. А. Данилова : под общ. ред. и с послесл. В. И. Аршинова и др. – М. : Прогресс, 1986. – 431 с.

Прист, С. Теории сознания / пер. с англ. и предисл. А. Ф. Грязнова. – М. : Дом интеллектуальной книги, 2000. – 287 с.

Проблема поиска жизни во Вселенной / отв. ред. В. А. Амбарцумян и др. – М. : Наука, 1986. – 255 с.

Пуанкаре, А. О науке / пер. с фр. ; под ред. Л. С. Понтрягина. – М. : Наука, 1983. – 560 с.

Розенфельд, Б. А. История неевклидовой геометрии: Развитие понятия о геометрическом пространстве / АН СССР, Институт истории естествознания и техники. – М. : Наука, 1976. – 413 с.

Рузавин, Г. И. Концепции современного естествознания : курс лекций. – М. : Проект, 2002. – 332 с.

Рузавин, Г. И. Методология научного исследования : учебное пособие для студентов вузов. – М. : Юнити, 1999. – 316 с.

Рэндалл, Л. Закрученные пассажи: Проникая в тайны скрытых размерностей пространства / пер. с англ. ; науч. ред. И. П. Волобуев. – М. : УРСС : Книжный дом «Либроком», 2011. – 400 с.

Савельев, И. В. Курс общей физики : В 3 т. – М. : Наука, 1989. – 3 т.

Седов, Е. А. Эволюция и информация / АН СССР, Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика». – М. : Наука, 1976. – 232 с.

Селье, Г. От мечты к открытию: Как стать ученым / пер. с англ. Н. И. Войскунской ; под общ. ред. М. Н. Корндрашовой, И. С. Хорола ; послесл. М. Г. Ярошевского, И. С. Хорола. – М. : Прогресс, 1987. – 366 с.

Сержантов, Б. Ф. Философские проблемы биологии человека : Психофизиологическая проблема и современная биология / АН СССР, Ленинградская кафедра философии. – Л. : Наука. Ленинградское отделение, 1974. – 158 с.

Сивухин, Д. В. Общий курс физики : В 5 т. – М. : Наука, 1990. – 5 т.

Скопин, А. Ю. Концепция современного естествознания : учебник. – М. : Проспект, 2003. – 391 с.

Сноу, Ч. П. Две культуры : сборник публицистических работ / Сокр. пер. с англ. Ю. С. Родман ; ред. и предисл. А. И. Арнольдова. – М. : Прогресс, 1973. – 140 с.

Стрельник, О. Н. Концепция современного естествознания : учебник. – М. : Проспект, 2003. – 391 с.

Талбот, М. Голографическая Вселенная: Новая теория реальности / пер. с англ. В. Постникова. – М. : София, 2008. – 412 с.

Тарасов, Л. В. Мир, построенный на вероятности. – М. : Просвещение, 1984. – 192 с.

Тарасов, Л. В. Основы квантовой механики : [учебное пособие для вузов]. – М. : Высшая школа, 1978. – 287 с.

Тейлор, Э. Б. Первобытная культура / пер. с англ. – М. : Политиздат, 1989. – 572 с. – (Библиотека атеистической литературы).

Техническая биохимия : [учебное пособие] / под ред. В. Л. Кретовича. – М. : Высшая школа, 1973. – 456 с.

Торчинов, Е. А. Пути философии Востока и Запада : познание запредельного. – СПб. : Азбука-классика : Петербургское Востоковедение, 2007. – 473 с. – (Academia).

Торчинов, Е. А. Религии мира: Опыт запредельного: Трансперсональные состояния и психотехника. – СПб. : Центр «Петербургское востоковедение», 1997. – 382 с.

Уитроу, Дж. Структура и природа времени / пер. с англ. – М. : Знание, 1984. – 64 с. – (Новое в жизни, технике, науке).

Урсул, А. Д. Природа информации : философский очерк. – М. : Политиздат, 1968. – 287 с. – (Над чем работают, о чем спорят философы).

Ушаков, Е. В. Введение в философию и методологию науки : учебник. – М. : Экзамен, 2005. – 526 с. – (Учебник для вузов).

Фейерабенд, П. Избранные труды по методологии науки / пер. с англ. и нем. А. Л. Никифорова ; под общ. ред. и со вступ. ст. И. С. Нарского. – М. : Прогресс, 1986. – 543 с. – (Для научных библиотек).

Фейнберг, Е. Л. Две культуры: Интуиция и логика в искусстве и науке. – М. : Наука, 1992. – 247 с.

Фердман, Д. Л. Биохимия : [учебник]. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : Высшая школа, 1962. – 613 с.

Филиппович, Ю. Б. Основы биохимии : [учебник]. – М. : Высшая школа, 1969. – 574 с.

Философские проблемы астрономии XX века / под ред. В. В. Казютинского [и др.]. – М. : Наука, 1976. – 477 с. – (Материалистическая диалектика – логика и методология современного естествознания).

Фролов, И. Т. Философия и этика науки: итоги и перспективы // Вопросы философии. – 1995. – № 7. – С. 32–37.

Фрэзер, Дж. Золотая ветвь: Исследование магии и религии / пер. с англ. – М. : Политиздат, 1980. – 831 с. – (Библиотека атеистической литературы).

Хакен, Г. Синергетика / пер. с англ. В. И. Емельянова; под ред. Ю. Л. Климонтовича, С. М. Осовца. – М. : Мир, 1980. – 404 с.

Хофман, Э. Неподвижные звезды и их интерпретация [Перевод]. – М. : Фирма «Сириус» : Объединение «Электронная медицина», 1992. – 79 с.

Чалмерс, Д. Сознающий ум: в поисках фундаментальной теории / пер. с англ. В. В. Васильева. – 2-е изд. – М. : URSS, 2015. – 509 с. – (Философия сознания).

Чижевский, А. Л. Земное эхо солнечных бурь. – 2-е изд. – М. : Мысль, 1976. – 367 с.

Чудинов, Э. М. Природа научной истины. – М. : Политиздат, 1977. – 312 с.

Чудинов, Э. М. Теория относительности и философия. – М. : Политиздат, 1974. – 304 с. – (Над чем работают, о чем спорят философы).

Чухрай, Е. С. Молекула, жизнь, организм. – М. : Просвещение, 1981. – 160 с.

Шарден, П. Т. Феномен человека / [пер. с фр. Н. А. Садовского ; предисл. и коммент. Б. А. Старостина] ; Государственный комитет по науке и технике и др. – М. : Наука, 1987. – 239 с.

Шашкевич, П. Р. Эмпиризм и рационализм в философии Нового времени. – М. : Мысль, 1976. – 301 с.

Шварц, С. С. Экологические закономерности эволюции. – М. : Наука, 1980. – 278 с.

Шкловский, И. С. Вселенная, жизнь, разум. – 4-е изд., с изм. – М. : Наука, 1976. – 336 с. – (Библиографическая серия).

Шкловский, И. С. Звезды: их рождение, жизнь и смерть. – 3-е изд., перераб. – М. : Наука, 1984. – 384 с. – (Проблемы науки и технического прогресса).

Шрёдингер, Э. Что такое жизнь? : С точки зрения физика / пер. с англ. А. А. Малиновского и Г. Г. Порошенко. – 2-е изд. – М. : Атомиздат, 1972. – 88 с. – (Научно-популярная библиотека).

Эйнштейн, А. О специальной и общей теории относительности (общедоступное изложение) // Собрание научных трудов : В 4 т. – М. : Наука, 1965–1967. – Т. 1. – 1965. – 700 с.

Эйнштейн, А. Эволюция физики: Развитие идей от первоначальных понятий до теории относительности и квантов / А. Эйнштейн, Л. Инфельд. – 4-е изд. – М. : Молодая гвардия, 1966. – 267 с. – (Эврика).

Элиаде, М. Йога: бессмертие и свобода / пер. с англ. – СПб. : Издательский дом Санкт-Петербургского университета, 2004. – 511 с.

Эрдеи-Груз, Т. Основы строения материи / пер. с нем. В. Ф. Смирнова ; под ред. и с предисл. Г. Б. Жданова. – М. : Мир, 1976. – 486 с.

Эткинс, П. Кванты: Справочник концепций / пер. с англ. Е. Л. Розенберга. – М. : Мир, 1977. – 496 с.

Эткинс, П. Порядок и беспорядок в природе / пер. с англ. Ю. Г. Рудого. – М. : Мир, 1987. – 223 с.

Югай, Г. А. Общая теория жизни: Диалектика формирования. – М. : Мысль, 1985. – 256 с.

Юнг, К. Г. Синхронистичность / пер. с англ. – М.-Киев : РЕФЛ-бук : Ваклер, 1997. – 313 с.

Яблоков А. В. Эволюционное учение : учебник / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1989. – 335 с.

Учебник

Аблеев Сергей Рифатович,
доктор философских наук, доцент

ФИЛОСОФИЯ НАУКИ
ВВОДНЫЙ КУРС

Компьютерная верстка *Фомин И. Е.*

Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя
117437, г. Москва, ул. Академика Волгина, д. 12

Подписано в печать 22.04.2020	Формат 60×84 1/16	Тираж	79 экз.
Заказ № 160	Цена договорная	Объем	17,03 уч.-изд. л.
			25,23 усл. печ. л.