

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

С. Р. АБЛЕЕВ

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ
ПО «ИСТОРИИ И ФИЛОСОФИИ НАУКИ»

Москва
2018

**ББК87; 20
А13**

Аблеев, С. Р.

История и философия естествознания : учебное пособие для подготовки к кандидатскому экзамену по «Истории и философии науки». – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя, 2018. – 119 с. ISBN 978-5-9694-0629-2

В учебном пособии представлены отдельные базовые темы по истории и философским проблемам естественных наук, которые традиционно вызывают наибольшие трудности при подготовке к экзамену. В частности, рассматривается специфика научного знания, общие этапы и тенденции развития естествознания, теоретические парадигмы современной физики и основные концептуальные представления о происхождении человека (модели антропогенеза): креационизм, биологический эволюционизм и антропокосмизм. Текст пособия написан доступным, популярным языком, дополнен структурными схемами и таблицами. Все это значительно облегчает освоение учебного материала аспирантами и адъюнктами не только естественнонаучных, но и гуманитарных направлений подготовки.

Рекомендуется аспирантам, адъюнктам и соискателям ученой степени кандидата наук при подготовке к междисциплинарному кандидатскому экзамену «История и философия науки», а также интересующимся проблемами формирования и развития научного знания.

ББК87; 20

Рецензенты:

доктор философских наук, доцент **И. А. Треушников**;
доктор философских наук, профессор **К. А. Даллакян**.

ISBN 978-5-9694-0629-2

© Московский университет МВД России
имени В.Я. Кикотя, 2018
© Аблеев С. Р., 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Часть 1. Научное знание как феномен культуры	5
1.1. Наука как элемент духовной культуры.....	5
1.2. Научное и ненаучное знание.....	6
1.3. Специфика научного познания.....	10
1.4. Наука как синтез естественнонаучного и гуманитарного знания	14
1.5. Этика научного знания	17
Часть 2. Структура научного знания.....	19
2.1. Классификация наук	19
2.2. Структурная организация науки	23
2.3. Методы науки.....	26
2.4. Теории развития науки	31
2.5. Научная картина мира и научные революции.....	34
Часть 3. Основные исторические этапы развития научного знания	37
3.1. Зарождение научного знания в Древнем мире	37
3.2. Развитие научного знания в Средние века	42
3.3. Достижения науки в эпоху Возрождения.....	46
3.4. Научная революция XVII в.	48
3.5. Развитие науки в период Нового времени (XVIII–XIX вв.)	50
3.6. Научное знание в XX–XXI вв.	56
Часть 4. Теоретические концепции современной физики	64
4.1. Структурные уровни организации материи.....	64
4.2. Физические формы материи	65
4.3. Основы квантовой теории атома.....	67
4.4. Элементарные частицы и физический вакуум	71
4.5. Фундаментальные физические взаимодействия	76
4.6. Классические и современные концепции пространства и времени	79
Часть 5. Альтернативные концепции антропогенеза	83
5.1. Понятие и классификация концепций антропогенеза	83
5.2. Теологическая концепция креационизма	85
5.3. Концепция биологической эволюции человека	86
5.4. Социально-культурные факторы антропогенеза	89
5.5. Концепция ноосферно-космической эволюции человека.....	91
Библиографический список.....	98
Приложение 1. Основные атрибуты природного бытия	101

Приложение 2. Развитие и его виды	102
Приложение 3. Детерминизм: принципы и разновидности	103
Приложение 4. Представление о развитии жизни в натурфилософии антропокосмизма	104
Приложение 5. Уровни организации материи в космосе	105
Приложение 6. Факторы, влияющие на формирование и развитие сознания человека.....	106
Приложение 7. Основные решения проблемы познаваемости мира .	107
Приложение 8. Основные гносеологические концепции	108
Приложение 9. Формы чувственного познания	109
Приложение 10. Формы рационального познания	110
Приложение 11. Разновидности иррациональных способностей познания	111
Приложение 12. Виды истины.....	112
Приложение 13. Критерии истины.....	113
Приложение 14. Специфика научного типа познания	114
Приложение 15. Специфика религиозного типа познания	115
Приложение 16. Формы материи	116
Основные концепции пространства времени.....	116
Движение материи и его разновидности.....	117
Представления о центре мироздания.....	117
Основные возможные сценарии развития вселенной, согласно современной космологии	118

Часть 1. НАУЧНОЕ ЗНАНИЕ КАК ФЕНОМЕН КУЛЬТУРЫ

№ п/п	Содержание учебного материала
1.1.	Наука как элемент духовной культуры
1.2.	Научное и ненаучное знание
1.3.	Специфика научного знания
1.4.	Наука как синтез естественнонаучного и гуманитарного знания
1.5.	Этика научного знания

1.1. Наука как элемент духовной культуры

Человеческое общество отличается от объединения животных, да и вообще от природного мира особым феноменом, который называют культурой. 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 не 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 *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. Материальная культура выражается, прежде всего, в различных материальных объектах, необходимых для жизни человека. Это одежда, архитектура, орудия труда, оружие, транспорт, промышленные предприятия и т. д. Духовная культура

связана с удовлетворением не только материальных, но и духовных потребностей человека. Духовная культура помогает обществу выживать и совершенствоваться под натиском различных внешних и внутренних проблем. К числу важнейших элементов духовной культуры можно отнести следующие: 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. Известно, что начало науки положено еще в глубокой древности. Однако её становление проходило длительно и постепенно в течение многих тысячелетий истории человеческого общества.

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

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*», т. е. естественную природу. Многие греческие философы одновременно занимались не только отвлеченными философскими проблемами, но и проблемами естествознания. К их числу можно отнести, например, Фалеса, Пифагора, Анаксимандра, Анаксимена, Гераклита, Платона, Аристотеля, Демокрита и других известных античных мыслителей.

1.2. Научное и ненаучное знание

Наука никогда не являлась и не является сейчас единственной формой познания мира и человека. В течение человеческой истории всегда существовали и существуют 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 в философии обычно рассматривают в качестве начального исторического типа мировоззрения человечества. Мифологическое сознание было связано с мифами, закреплявшими в устной или письменной форме результаты первых попыток познания мира. Мифы, как правило, опирались на чувственное знание и изобиловали различными сравнениями, аллегориями, метафорами и символами. Они не содержали 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 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 означает их ошибочность в понимании тех или иных проблем мироздания.

Религия – форма духовной культуры и, вместе с тем, исторический тип мировоззрения, основой которого является вера в высшие существа и сверхъестественные явления. Во многих религиозных учениях *вера* расценивалась в качестве высшей способности души. Поэтому, как правило, она ставилась выше разума и разумного знания. Для религий были характерны такие явления, как догматизм, приверженность традициям и обычаям, недоверие человеческому разуму и упование на Высшие Силы. Существование объективных законов мироздания богословами ставилось под сомнение и допускалось вмешательство Бога в естественный ход вещей природного мира.

Магия – представляет собой веру в особые ритуалы, с помощью которых можно влиять на природу и человека. Магические практики появляются в глубокой древности и развиваются в русле мифологического и религиозного мировоззрений. Развитие научного познания сильно потеснило, но не подавило магическое миропонимание, 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 видимости, являются не пустой выдумкой суеверного сознания. Современная наука, долгое время отрицавшая саму возможность бесконтактного воздействия человека на различные организмы и природные процессы, начинает переосмысливать свое отношение к таким паранормальным явлениям. Исследователи подобных психических феноменов предлагают рассматривать так называемые «*магические эффекты*» как проявление неизвестных и неизученных пока наукой сил природы и человека.

Мистическое знание – это знание скрытых сил природы и человеческого духа, получаемое в результате особого *иррационального опыта* (прозрения, просветления, транса, озарения, сна и т. д.), который, как правило, не имеет прямой связи с чувственным познанием и интеллектуальными операциями сознания. Современные исследования показывают, что в основе многих религиозных и философских учений лежало именно *мистическое знание*, особый *иррациональный опыт* того или иного духовного реформатора, пророка или мыслителя. По всей видимости, индуизм, буддизм, йога, христианство, ислам и другие духовные традиции формировались под влиянием не столько рациональных достижений, сколько мистического опыта их основателей и выдающихся сторонников.

Мистическое знание принималось на веру (в религиозных традициях) или разумно осмысливалось (в философских традициях). Вместе с тем, следует обратить внимание, что мистические учения (йога, буддизм, суфизм и др.) не редко призывали последователей не к слепой вере в определенные сакральные догматы, а к самостоятельному постижению духовных истин через собственный мистический опыт. В этом смысле весьма примечательно выглядят, например, заявления мастеров йоги, согласно которым представления о посмертном существовании сознания в психическом мире являются для них не предметом веры, но реальным знанием, потенциально доступным, как они полагают, для каждого человека.

Искусство – это чувственная форма отражения и познания мира, основанная на его эстетическом восприятии и выражении этого восприятия с помощью специальных художественных средств – музыки, живописи, скульптуры, литературы, поэзии, зодчества и т. д. В большинстве своем искусство отражает только внешний (эмпирический или феноменальный) уровень действительности и не затрагивает суть вещей и неявные закономерности природы (ноуменальный уровень бытия).

Однако история культуры знает немало примеров, когда творческая интуиция литератора или художника давала поразительные прозрения глубинных основ природных явлений, социальных процессов или технических достижений. Так, например, первые космические корабли, роботы и компьютеры появились на страницах фантастических романов, авторы которых описывали подобные технические устройства еще тогда, когда научный мир считал их принципиально невозможными или технически неосуществимыми.

Квазинаука (паранаука) – совокупность научных фактов, гипотез и теорий, которые 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 *астрологию, уфологию, парансихологию*. 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 качестве другого примера вхождения в науку квазинаучных знаний можно привести развитие в XX в. нового научно-технического направления – *кирлианографии*. В рамках этого направления, на основе открытого российскими изобретателями супругами Семеном и Валентиной Кирлиан *газоразрядного эффекта*, исследуются излучения (электромагнитные ауры) различных биологических объектов: растений, животных и человека. Как известно, еще в недалеком прошлом классическая научная парадигма отвергала саму возможность свечения человеческого тела или иных биологических организмов.

Таким образом, рано или поздно идеи и достижения квазинауки, как правило, постепенно ассимилируются господствующей академической наукой (парадигмой) и становятся общепринятыми научными положениями. Такая ассимиляция особенно активно происходит во время научных революций и смены научных парадигм.

Отдельно следует упомянуть и **лженауку** – совокупность различных знаний, претендующих на научность, но по своей сути никакой научности не имеющие. Очень часто *лженауку* намеренно или невольно отождествляют с *квазинаукой*. Но такое отождествление будет ошибочным. Чем же они принципиально отличаются? Содержание квазинауки составляют идеи и теории, которые в силу различных причин находятся за периметром академической научной парадигмы. Эти идеи развиваются параллельно с академической наукой или даже опережают ее эмпирические и теоретические достижения. Они, так или иначе, в большей либо меньшей мере, отражают реальные природные явления и процессы. Их признание научным сообществом является лишь вопросом времени.

В отличие от квазинауки лженаука содержит ложные или ошибочные представления, которые кардинально противоречат основам научного мировоззрения, или находятся вне возможностей научного знания. В Древнем Риме, например, разновидностью лженауки являлась

религиозно-мифологическая теория и практика *гадательного искусства* по внутренностям животных (*зоомантика*). К числу подобных лженаучных воззрений можно отнести и теорию одного современного скандально известного российского псевдоэкстрасенса о воскрешении любого человека из мертвых с помощью неких числовых кодов.

Другим примером явной лженауки 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-следственную закономерность, властвующую в природном мире над любыми объектами и живыми существами. В таком случае убеждение в возможности отмены действия универсального причинно-следственного закона, с точки зрения научного мировоззрения, выглядит совершенно антинаучно. Вместе с тем, оно так же противоречит и краеугольным постулатам восточных философских доктрин (санкхья, йога, буддизм, веданта и др.).

Таким образом, человеческая культура в течение тысячелетий выработала различные формы познания и восприятия мира. Наука является лишь одной из них. Это самая молодая, но, по всей видимости, и самая эффективная форма познания бытия. За короткий срок она позволила человеку довольно значительно преуспеть в изучении и преобразовании природы и общества. Однако, несмотря на очевидные успехи науки, человек всё же не должен отказываться от *ненаучного знания*. Оно далеко не всегда является совершенно ошибочным и порой по своему эвристическому потенциалу намного опережает знание научное. Современные исследователи начинают понимать, что взаимодействие научного и ненаучного знания расширяет познавательные возможности человечества и способствует не только более объемному пониманию мироздания, но и компенсирует когнитивные и этические недостатки науки.

1.3. Специфика научного познания

Научное знание отличается от ненаучного 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 зако-

номерности природы. Наука отрицает господство в природном мире внепричинных и сверхъестественных сил. Она исходит из убеждения, что в основе многочисленных видоизменений и трансформаций материи находятся объективные устойчивые схемы взаимодействия объектов, которые получили название *природных законов*. Познание этих законов, управляющих самыми различными процессами 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) научного знания?

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, проверяется на опыте. Именно *опыт*, а не какой-либо авторитет окончательно решает вопрос об истинности тех или иных научных положений.

Знание, находящееся вне плоскости опытной проверяемости, наука не считает 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**, что означает независимость полученного знания от личных особенностей, предпочтений и взглядов конкретного исследователя. Идеалом науки является отражение законов природы такими, какие они есть на самом деле. Высшая ценность в науке – это *объективная истина*. Что это такое? Объективная истина – это истина сама по себе, лишенная искажений от преломления через сознание субъекта познания. Так, 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, например,

европейские естествоиспытатели XVII в., находясь под влиянием идей христианского креационизма, так и не смогли отказаться от представления о сотворении небесных тел Богом. 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 влияет 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 устранять зависимость научной истины от особенностей сознания конкретного естествоиспытателя.

Факты науки имеют значение не только для ученого их открывшего, но и для всего человечества. Иными словами, они имеют крайне высокую **общезначимость**. Этим научное знание отличается от *знания мистического*, которое может иметь высокую ценность для общества, но по своей сути всегда является знанием сугубо личным. Мистический опыт глубоко персонален, его результаты вовсе неочевидны 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. Он изначально имеет высокую социальность своих результатов. Иными словами, эти результаты относительно легко усваиваются обществом как в чисто познавательном, так и в прикладном смыслах. Так, 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 всё же 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 целях наибольшей эффективности изучения природы и более точного выражения полученного знания наука использует **специальный язык**. Его основу составляют **научная терминология** и **математика**. Наука сталкивается с такими объектами, которые выходят за рамки обыденного человеческого опыта и языка. Описать сложные природные процессы средствами обыденного 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. Потому многие научные понятия выступают в качестве неких *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 др., широко известные термины являются чистыми выдумками 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 научных терминов выступает идеальной опорой для изучения физической реальности, т. е. природного мира.

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

Например, устойчивая схема взаимодействия подброшенного в воздух камня и поверхности земли – падение камня на землю. Что лежит в основе этой схемы движения камня? Закон всемирного тяготения (сила гравитации), 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.

1.4. Наука как синтез естественнонаучного и гуманитарного знания

Как мы отметили выше, человеческая культура существует внутри природного мира, охватывается им 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 рождения она несла на себе печать 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 на-

чал активно нарастать в период формирования европейского экспериментально-математического естествознания Нового времени, и особенно сильно стал ощущаться 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 таких сложных проблем можно привести вопросы, изучаемые *биоэтикой*. К ним, в частности, относятся аборт, 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.

Например, *проблема эвтаназии* состоит не только и не столько в том, как помочь неизлечимо больному человеку безболезненно уйти из жизни (сейчас технически это сделать уже не сложно), но в том: а нужно ли это делать вообще? Имеет ли право человек принимать такое решение? В каких случаях это возможно? Кто должен засвидетельствовать такое решение? Такие вопросы уже выходят за периметр естествознания и должны решаться в плоскости философии и этической науки.

Другим примером междисциплинарных проблем науки является главная *проблема экологии*: негативное влияние деятельности человека на окружающую среду. Они тоже не поддаются решению исключительно естественнонаучными и техническими методами. В конечном счете, они 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?

Критерии	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	Почти не используются
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 как крылья птицы. Они компенсируют недостатки друг друга и взаимно усиливают свои возможности. Достижения естественных наук подобно острому 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 исследование и использование ядерной энергии предполагает 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 схо-

ластическая философия, исходившая исключительно из религиозных догматов и не признававшая опытные исследования природного мира. Развитие эмпирического естествознания в XVI–XVII вв. довольно быстро показало бесспорные познавательные преимущества экспериментально-математической науки перед религиозной схоластикой.

1.5. Этика научного знания

Этика – это одна из философских наук, которая изучает проблемы морали и нравственности. Если сказать проще, этика подсказывает человеку *ориентир добра и зла*: как ему нужно жить, как относиться к другим людям и собственному существованию. Научная этика – одна из составных частей общей философской этики, которая имеет прикладное значение. Иногда ее называют *эмосом науки*, что в широком смысле означает систему нравственных принципов научного познания. Этика научного знания регулирует

1) отношения между людьми внутри научного сообщества, т. е. между самими учеными;

2) отношения между обществом в целом 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; критичное отношение к результатам познания и их относительность; 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 имеют следующие вопросы:

- Должен ли ученый нести моральную и юридическую ответственность за свои открытия?
- Возможна ли полная свобода науки от каких-либо ограничений, налагаемых человеческим обществом и его проблемами?
- 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 – это *опасный социальный миф*. Независимость науки от этических норм может обернуться непоправимыми бедствиями для человека и человеческой цивилизации. В этом смысле русские и индийские мыслители-космисты справедливо ставили прогресс и свободу научного познания в зависимость от духовного развития общества. В конечном счете, жизнь и безопасность человечества важнее амбиций исследователя, если его открытия могут привести к роковым последствиям.

В последнее время ученые и политики все отчетливее осознают необходимость общественного контроля за существующими и ожидаемыми научными достижениями. Очевидно, например, что без жесткого контроля международного сообщества ядерные технологии могут попасть в руки террористических групп, которые ради достижения своих интересов вполне способны пойти на многомиллионные жертвы среди мирного населения в Нью-Йорке, Лондоне, Москве или любом другом городе мира.

Сейчас все активнее развиваются исследования в сфере клонирования живых организмов. Однако последствия таких генетических экспериментов в настоящее время практически непредсказуемы. Совершенно не исключено, что массовое клонирование может породить на свет *расу мутантов* и подрвать биологическую безопасность человечества. Кроме того, даже успешное воспроизводство человеческих организмов поставит перед обществом совершенно новые проблемы. Как, в частности, идентифицировать личность человека, если он внешне является точной копией трех или пятидесяти своих генетических братьев? Неслучайно законы о запрете на клонирование приняты во многих странах Европы. В Организации Объединенных Наций уже не первый год дипломаты и эксперты обсуждают всеобщее международное соглашение о запрете клонирования живых организмов.

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 для него реальностью – реальностью *кибер-разума*, который сможет совершенно самостоятельно оценивать различные проблемы и решать их в соответствии со своими представлениями о по-

рядке вещей. Будут ли в представлениях кибер-разума иметь место такие общечеловеческие ценности, как любовь, справедливость, самопожертвование, гуманизм, моральный долг? Это очень сложный вопрос, на который пока не существует ответа¹.

Рассматривая приведенные примеры, мы видим, что развитие науки представляет собой вовсе неоднозначный по своим социальным последствиям процесс. Научный прогресс может обернуться регрессом или даже полной гибелью человеческого общества. Литературная история о чудовище Франкенштейне, голливудские блокбастеры «Терминатор», «Матрица» и многие другие произведения, подрывающие иллюзии наивного сциентизма и техницизма, в условиях стремительного роста научных знаний, к сожалению, становятся уже не просто развлекательной фантастикой для подростков.

Возможность осуществления подобных негативных сценариев развития будущего земной цивилизации, нарастающая общественная озабоченность последствиями научных открытий и укрепляющиеся антисциентистские настроения должны напоминать академическому сообществу о противоречивых результатах торжества научного разума, привносить в него этическое измерение и высокую моральную ответственность перед человечеством.

Часть 2. СТРУКТУРА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

№ п/п	Содержание учебного материала
2.1.	Классификация наук
2.2.	Структурная организация науки
2.3.	Методы науки
2.4.	Теории развития науки
2.5.	Научная картина мира и научные революции

2.1. Классификация наук

В период зарождения научного познания различные науки еще не имели четкого деления и выступали в качестве цельного, синкретического знания о мире и человеке. Так, например, египетские жрецы, индийские брамины, ассирийские маги, китайские алхимики представляли собой древних знатоков таинственных природных про-

¹ Аль-Мансур Р. Сознание и Материя: Великий предел. Имперсональная теория сознания. М. : Ленанд, 2015.

цессов и сил космического, земного и человеческого происхождения. Их познания 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 философия явилась истоком развития многочисленных специальных наук о природе, человеке и обществе. 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, гелиобиология, космическая баллистика и многие другие). Таким образом, современная наука имеет сложную дисциплинарную организацию, порожденную ее познавательными и прикладными задачами.

Общая классификация наук построена на двух основных принципах: предметной специализации и выполняемых функциях. По предметной специализации выделяют *естественные, общественные и технические науки*. По выполняемым общественным функциям науки разделяют на *фундаментальные и прикладные*.

Естественные науки направлены на изучение явлений и процессов природного мира, которые существуют объективно, то есть независимо от человека и общества. К таким наукам, в частности, относятся физика, химия, астрономия, биология, геология и их многочисленные специализации и ответвления. Их главная функция – выявление и описание всеобщих закономерностей природы, от которых зависят 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 вопрос «зачем?». Физика может объяснить, почему идет дождь или каким образом жидкая вода становится твердым льдом. Но ни физика, ни астрономия, ни биология не могут дать ответ на вопросы: «За-

чем существует человек?», «Для чего в природе появился разум?», «Зачем происходит усложнение и совершенствование жизни?».

Эти и подобные им вопросы выходят за периметр естественных наук. 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 смысл* и изучаются в сфере философского знания.

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

Общественные науки разделяют на социальные и гуманитарные. Такая дифференциация во многом является условной. Она опирается на методологические отличия социального и гуманитарного знания.

Социальные науки – экономика, социология, политология, демография, этнография, антропология и др. – преимущественно ориентируются на строгие математические методы познания, характерные для естественных наук. Они стремятся к количественному выражению своих положений и независимости от субъективных оценок. Общество для этих наук предстает в качестве внешнего объекта, который осмысливается исследователем с позиций внешнего наблюдателя. Генеральная познавательная функция социальных наук – это объяснение.

Гуманитарные науки – философия, история, культурология, филология, религиоведение, правоведение, педагогика и др. – самым тесным образом связаны с субъектом познания и имеют значительное ценностное измерение. Они объясняют общество изнутри, принимая за основу его различные духовные феномены: язык, тексты, исторические явления, религии, законы, культурные артефакты и так далее.

Эти науки мало используют формально-математические методы исследования, так как они исключают индивидуальную специфику и подводят научные факты под некую общую схему или закон. В то время как главной познавательной функцией гуманитарных наук, как правило, является не столько простое объяснение социально-культурных явлений, сколько их смысловая интерпретация и ценностное осмысление.

Разумеется, далеко не всегда общественные науки можно однозначно разделить на социальные и гуманитарные. Так, например, научная философия и социология могут быть отнесены к наукам, находящимся на стыке гуманитарных и социальных знаний.

Технические науки в отличие от естественных и общественных наук ориентированы не на познание устройства природы и общественного бытия, а на применение полученных знаний в практической деятельности человека. К таким наукам относятся, например, материаловедение, электротехника, электроника, информатика, аэродинамика, гидродинамика, теоретическая механика, прикладная химия и многие другие.

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.

Среди широкого спектра специальных научных дисциплин существуют науки, которые в силу своей универсальности занимают особое положение. Их достижения используются в естественных, общественных и технических науках в качестве научного языка, познавательных методов или фундаментальных принципов. Так, *математика* дает универсальный научный язык. *Философия* – диалектическое понимание природного и социального бытия. *Логика* – законы рационального мышления. *Синергетика* – теоретические модели самоорганизации в природе. *Кибернетика* – закономерности управления и передачи информации.

Как было отмечено выше, науки классифицируют не только по их предметным областям, но и по социально-культурным функциям.

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 человека.

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.

Так, в частности, ядерная физика первоначально являлась фундаментальной наукой, достижения которой совершенно не имели никакой практической пользы. Однако уже через несколько десятков лет после

открытия устройства атома теоретические наработки исследователей микромира стали использоваться в практических целях – сначала для создания атомной бомбы, а некоторое время спустя и для получения энергии на стационарных атомных станциях, надводных и подводных кораблях. Прикладными исследованиями занимаются, конечно, не только естественные, но и общественные науки. А все технические научные дисциплины имеют исключительно прикладную ориентацию.

На современном этапе прикладное научное знание является одним из важнейших факторов социально-экономического прогресса. 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 знание теснейшим образом связано с фундаментальными исследованиями и является их прямым следствием. Именно успехи фундаментальных наук открывают возможности революционных научно-технических разработок (ядерная энергетика, управление наследственностью, создание новых материалов, управление природными процессами и др.) и социально-культурных усовершенствований общества (правовое государство, гражданское общество, гуманитарное право и др.).

2.2. Структурная организация науки

В течение своего исторического развития наука приобрела сложную структурную организацию. Она охватывает не только внешнее дисциплинарное многообразие различных наук, но и внутреннее строение науки как формы познавательной и практической деятельности человека. К числу главных структурных элементов научного знания можно отнести следующие: *научные факты, гипотезы, законы, теории, научные методы, научные картины мира*. Рассмотрим их подробнее.

Основой науки являются **научные факты**, т. е. некие 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 особенности одновременно заключены сила и слабость научного знания. С одной стороны, такое строгое отношение к фактам позволяет исключать из науки всякие произвольные вымыслы, суеверия и фантазии, которые не выдерживают объективной проверки. Например, наука не может признать в качестве факта существование кентавров, о которых свидетельствовала античная мифология.

Не может потому, что никто из биологов 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 засвидетельствовано кем-либо из исследователей. Подобное гипертрофированно критичное отношение много лет проявлялось, например, в отношении способности некоторых людей силой своего сознания управлять физиологическими процессами организма (психофизическая регуляция).

Таким образом, факты представляют собой самый нижний, эмпирический уровень научного знания, на основе которого строится всё здание науки. Накопление фактов вызывает необходимость их обобщения, классификации и объяснения. Но это невозможно сделать на эмпирическом уровне познания, так как обобщение и объяснение требуют определенных теоретических моделей.

Такие предварительные теоретические модели объяснения научных фактов называются гипотезами. Иными словами, **научная гипотеза** есть некое 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 веры.

Однако научная вера или предположение кардинально отличаются от религиозной веры. Истины религиозной 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 проверена и обоснована. Если последующие научные факты подтверждают гипотезу, она начинает восприниматься в качестве истинной теории и закономерности. Если гипотеза не выдерживает проверки, от нее отказываются как от отработанного теоретического материала.

Целью фундаментальной науки является не просто сбор фактов и выдвижение гипотез, но установление природных закономерностей. В научной практике закономерности или **законы природы** рассматриваются в качестве устойчивых схем взаимодействия или механизмов связи естественных объектов и явлений. Установить закон, значит понять: как связаны между собой объекты природы, как они себя могут повести в конкретных условиях и что можно ожидать от их

взаимодействия. Например, законы электромагнетизма объясняют поведение заряженных частиц. Периодический закон Менделеева объясняет свойства химических элементов. Законы генетики показывают, каким образом передаются наследственные признаки.

Более высоким структурным уровнем науки относительно фактов, гипотез и законов являются научные теории.

Научная теория – это стройная, самосогласованная (логически и математически) система фактов, аксиом и закономерностей, которая объясняет специфику существования и развития определенной сферы природного мира.

Первая задача всякой научной теории – обобщить и объяснить установленные факты. Почему 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 новых, неизвестных науке химических элементов. Теория относительности Альберта Эйнштейна предсказала влияние поля тяготения на пространство и время, что было подтверждено еще в первой половине XX в.

И, наконец, третья 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 позволили создать самолет, космический корабль и мобильный телефон.

Первоначально в научном мире господствовало убеждение, что возможно построить абсолютно истинные научные теории, которые никогда не потеряют своей познавательной силы и эвристического совершенства. Но оказалось, что даже проверенные опытом теории могут претендовать только на относительную истину.

Так, 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 всё мироздание. Спустя два-три столетия оказалось, что механика Ньютона является частным случаем более масштабной *теории отно-*

сительности и совершенно безосновательно претендовала на объяснение всех природных процессов.

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

Важнейшее место в структуре научного знания занимают специальные методы познания и научная картина мира. Им далее будут посвящены отдельные параграфы.

2.3. Методы науки

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 объединяет одно общее свойство – стремление к достоверному знанию.

В основе классификации научных методов лежит их соотнесение с эмпирическими и теоретическими уровнями науки. Следовательно, существуют *эмпирические* и *теоретические методы* исследований. Кроме того, методы 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 другие. Таким образом, почти все теоретические и большая часть эмпирических методов могут рассматриваться как общенаучные. Специальные научные методы применяются только отдельными науками. Например, наблюдение с помощью радиотелескопов характерно только для астрономии. А анкетирование как форма эмпирического исследования используется лишь в социологии и психологии.

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

Наблюдение и сравнение – это самые древние методы познания природы. Они применялись уже на заре становления человеческого общества и не утратили своей познавательной силы в современной науке. Итогом наблюдений является описание объекта исследований, отражающее его 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 съёмкой, 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** (от лат. «проба», «опыт»). Он представляет собой целенаправленное изучение объекта в специально заданных и контролируемых условиях. Эксперимент предполагает наблюдение и измерение, однако принципиально отличается от простого наблюдения. Простое наблюдение происходит в естественных условиях, на которые исследователь не оказывает никакого воздействия. Например, наблюдение изменения солнечной активности, наблюдение процесса деления клетки, наблюдение поведения животных.

Но в экспериментальных исследованиях условия наблюдения моделируются, т. е. специально выстраивается определенная ситуация, в которой наблюдается поведение изучаемого объекта. Так, в частности, 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. Но активное развитие экспериментального естествознания в европейской науке начинается в XVII в. В современной науке экспериментальные исследования представляют собой целое научное направление с множеством всевозможных специализаций. Некоторые научные экспериментальные устройства представляют собой крайне сложные и дорогие сооружения. Так, например, применяемые для изучения микрочастиц сверхмощные ускорители (коллайдеры) по технической сложности и масштабам можно сравнить с большим заводом.

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 исследования. Поэтому его область применения ограничена и не распространяется на основные естественные науки – физику, химию, биологию, астрономию.

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

Синтез – метод мысленного соединения частей изучаемого объекта, восстановление его целостности и взаимосвязи 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 такого соединения космических, биологических и социальных факторов понимание происхождения человека оказывается невозможным.

Индукция – логический метод познания, при котором на основе частных фактов делаются общие выводы. Индукция бывает полной и неполной. *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 не всегда возможна и поэтому применяется *неполная индукция*. Другими словами, для установления среднего роста человека будут взяты данные, например, в объеме 5% населения Земли. Очевидно, что результаты такого исследования могут быть далеки от истинной картины.

Дедукция – логический метод познания, при котором выводы делают от общих положений к частным. Например, если известно, что все металлы проводят электрический ток, мы легко можем сделать совершенно истинный вывод, что первый попавший нам в руки металлический предмет (медная проволока) будет обладать свойством электропроводности. Проблема же дедуктивного метода состоит в том, как установить истинные общие положения, из которых можно делать частные выводы.

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 такой 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, компьютерные, технические, биологические 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 др. существенных для полета факторов. Аэродинамические свойства нового самолета проверяются сначала на земле на его технической модели, подвергаемой воздействию мощного воздушного потока.

Абстрагирование – мысленный прием отвлечения от второстепенных свойств исследуемого объекта и выделения его отдельных характеристик, представляющих особое значение в проводимом исследовании. Например, многие понятия современной физики являются условными и абстрактными (абсолютный ноль температуры, идеально ровная поверхность, физическое поле, масса покоя и масса

движения, потенциальная энергия и др.), но, несмотря на это, они помогают в изучении реальных свойств природного мира.

К числу теоретических методов 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 следующие: *противоречивая двойственность, взаимосвязь и постоянное развитие* природных процессов, явлений и объектов. Противоположностями диалектическому пониманию природы являются догматизм и метафизичность, представляющие собой философско-методологические принципы, исключающие сложную взаимосвязь и развитие природных процессов.

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*, или *эмпирические и теоретические методы* познания как два противоположных подхода к изучению мироздания. Но такая постановка вопроса о методе науки, т. е. опыт или теория, оказалась совершенно некорректной. Как эмпирические, так и теоретические методы имеют свои достоинства и не лишены определенных недостатков. Поэтому естествознание пошло по пути синтеза, а не противопоставления этих методов.

В современной науке эмпирические методы составляют опытную базу или 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.

2.4. Теории развития науки

Научное знание никогда не представляло собой застывшую массу фактов и теорий, неизменных в течение столетий. В отличие от догматического религиозного знания наука постоянно изменялась и развивалась. Первоначально это обстоятельство мало привлекало внимание исследователей, основные усилия которых были сконцентрированы на изучении внешнего мира. Но со временем наука начала изучать и саму себя, то есть в поле зрения философов и ученых попали методологические принципы и закономерности развития научного знания.

Как было отмечено выше, проблема научного метода познания начала активно разрабатываться в XVII в. На это повлияли достижения мыслителей эпохи Возрождения. Так, в частности, Леонардо да Винчи одним из первых начал обосновывать значение научного опыта в изучении природы. А вот осмысление проблем развития научного знания, закономерностей роста и изменения науки началось достаточно поздно. Наиболее значительные теоретические модели развития научного знания были разработаны в XX столетии последователями позитивистского направления философии Т. Куном, И. Лакатосом и К. Поппером.

Одной из самых влиятельных моделей развития научного знания является **теория научных парадигм** американского философа Томаса Куна. Понятие *парадигма* означает образец или модель постановки и решения научных проблем. Иными словами, парадигма – это некий теоретический шаблон, по которому исследователи изучают природу. Основу парадигмы, писал Кун в своей известной книге «Структура научных революций», составляют признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают модель постановки проблем и их решений научному сообществу.

Парадигму не следует воспринимать в качестве конкретной научной теории, так как она не столько объясняет явления природы, сколько формирует идейно-теоретические условия построения различных теорий. Поэтому парадигмы представляют собой нечто вроде мировоззренческого фундамента научного знания определенной эпохи. Исследователи принимают этот фундамент и строят на нем свои теории и гипотезы до тех пор, пока он способствует росту научного знания. Такой период Кун называл периодом «*нормальной науки*». Но он не может длиться вечно. Рано или поздно новые научные достижения приводят к кризису устоявшихся фундаментальных положений и крушению «*нормальной науки*», т. е. приводят к *научной революции*.

В результате научной революции происходит смена старой парадигмы на новую, которая постепенно закрепляется и направляет ло-

гику развития научного знания вплоть до очередной научной революции. Так, например, классическая механика Исаака Ньютона в качестве общенаучной парадигмы господствовала более двухсот лет до научной революции начала XX в. В результате она уступила место новой неклассической научной парадигме, основанной на идеях теории относительности и квантовой механики.

Другая известная модель развития научного знания была предложена английским философом венгерского происхождения Имре Лакатосом. Ее называют **методологией научно-исследовательских программ**. По своим базовым положениям она во многом похожа на теорию Куна, за исключением объяснения смены одной парадигмы или программы на другую.

Кун полагал, что в период кризиса науки всегда существуют несколько альтернативных путей дальнейшего развития научного знания. Выбор одного из них происходит иррационально, т. е. не столько под действием логики и фактов, сколько в результате своего рода 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 нового научного убеждения или даже веры в определенные принципы мироустройства. Лакатос же полагал, что новая научно-исследовательская программа должна являться не актом веры или озарения, а результатом рационального выбора, основанного на достоверных фактах и строгой научной логике.

Итак, у Куна историческая линия развития науки представляет собой смену научных парадигм. У Лакатоса – это смена научно-исследовательских программ. Каждая из таких программ, несмотря на идейные различия, имеет сходную внутреннюю структуру. Она состоит из «жесткого ядра», оболочек «*негативной эвристики*» и «*позитивной эвристики*».

«Жесткое ядро» представляет собой исходные фундаментальные положения научно-исследовательской программы. «Негативная эвристика» – это своего рода 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 её 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 критическим замечаниям. В итоге научно-исследовательская программа теряет свое научное значение и вытесняется другой, конкурирующей программой. Этот процесс у Лакатоса тоже рассматривается как научная революция. Что же является критерием успешности научной программы? Это ее способность 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.

Еще одна альтернативная модель развития научного знания была разработана британским философом-позитивистом Карлом Поппером. Она получила название: **теория перманентной научной революции**. Кун, 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.

Поппер полагал, что научной может считаться только такая теория, которую принципиально возможно опровергнуть. Это называется *принципом фальсификации*. На практике это означает, что любая научная теория рано или поздно должна потерять свою эвристическую силу и столкнуться с неразрешимыми познавательными проблемами. Потребность в преодолении таких проблем порождает появление и развитие новых теорий. Таким образом, постоянное крушение одних и появление других научных теорий и составляет основу перманентного процесса роста научного знания.

Очевидно, что рассмотренные теории по-разному расставляют акценты в изучении внутренних механизмов и закономерностей развития науки. Однако все они, так или иначе, используют такие широко распространившиеся понятия, как «*научная картина мира*» и «*научная революция*». Эти понятия тесно связаны между собой и играют важную роль в изучении науки как специальной познавательной и практической деятельности человека.

2.5. Научная картина мира и научные революции

Научная картина мира (НКМ) – это совокупность научных представлений об устройстве и законах мироздания, характерная для конкретного исторического периода. Как правило, она основывается на определенной научной парадигме (фундаментальных идеях и принципах) и объединяет множество 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. Но в истории науки НКМ преимущественно формировались на базе одной или нескольких авторитетных теорий. Так, например, научная картина мира XVII в. почти целиком основывалась на механике Исаака Ньютона.

Современная НКМ опирается на такие базовые научные концепции, как теория относительности, квантовая механика, глобальный эволюционизм, синергетика, принцип историзма. Ее основные контуры сформировались в течение XX столетия под влиянием фундаментальных открытий естественных наук. В академическом мире ее называют *постклассической* или *постнеклассической научной картиной мира*.

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, возможные исследования физического вакуума, многомерного пространства и времени, сознания человека и феномена жизни. Выдвигаемые сейчас интересные гипотезы о существовании многомерных миров, о небиологических формах жизни и полевой природе сознания в случае теоретического и экспериментального обоснования поставят под вопрос многие устоявшиеся положения НКМ прошлого века.

Научная картина мира не является застывшим, неподвижным 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 определен-

ную эпоху. Иными словами, в процессе «нормального развития науки» НКМ уточняется в деталях, но сохраняет неизменными основные теоретические черты. Когда количество новых фактов и проблем начинает превышать теоретические возможности НКМ и вступает в противоречие с ее базовыми положениями, НКМ претерпевает кардинальные изменения.

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

В истории развития науки, как правило, выделяют три крупных научных революции. Их связывают с именами Аристотеля, Ньютона и Эйнштейна. Конечно, кроме этих философов и естествоиспытателей на кардинальное изменение миропонимания повлияли и многие другие исследователи. Тем не менее научные достижения этих естествоиспытателей в свою эпоху сыграли решающую роль в становлении новых картин мироздания.

Первая научная революция происходит в античном мире в VI–IV вв. до нашей эры 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 догматах, 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 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 формируется классическая физика, астрономия и математика. Сформировавшаяся научная картина мира, хотя и не исключала роль Бога в сотворении мироздания, тем не менее исходила из материалистического понимания природы и предполагала рациональную познаваемость ее процессов и явлений.

Основой научного понимания природы явилась механика Ньютона, воспринимавшаяся тогда в качестве идеала научной теории. Впер-

вые эвристическая сила научной теории была открыто противопоставлена догматическому религиозному знанию. В эту эпоху начинает распространяться убеждение, что природу можно объяснить, исходя из её внутренних закономерностей без привлечения сверхъестественных сил и сущностей.

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

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

Часть 3. ОСНОВНЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Содержание учебного материала	
3.1.	Зарождение научного знания в Древнем мире
3.2.	Развитие научного знания в Средние века
3.3.	Достижения науки в эпоху Возрождения
3.4.	Научная революция XVII в.
3.5.	Развитие науки в период Нового времени (XVIII–XIX вв.)
3.6.	Научное знание в XX–XXI в.

3.1. Зарождение научного знания в Древнем мире

Первые формы протонаучного знания появляются в глубокой древности многие 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. Определённые элементы математических и естественных наук в ранний период формируются в культурных очагах Древней Индии, Древнего Китая, Древнего Египта, цивилизациях Малой Азии, Древней Греции и Древнего Рима.

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 формировались под влиянием острых противоречий в мировоззрении древнего человека, которые требовали своего разрешения¹. 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.

¹ Найдыш В. М. Концепции современного естествознания. М., 2005. С.77.

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).

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 финиковой пальмы. В Древнем Египте уже существовали целые учебные пособия по ветеринарному делу. В VIII в. до нашей эры в Ассирии появляются первые системы классификации растений, в которых насчитывалось до 250 различных видов.

Из биологических знаний постепенно выделяется *медицина*: сначала как магическое искусство врачевания, затем – как определённая 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. Так, например, в Египте умели делать сложные операции, связанные с трепанацией черепа и лечением зубов. В Индии ещё в VIII в. до нашей эры хирурги умели проводить ампутации, извлечения почечных и желчных камней, кесарево сечение, знали основы пластической хирургии. Китайские врачи хорошо владели искусством траволечения и применением биологически активных веществ. В Древней Индии открыли вакцинацию как средство борьбы с оспой.

В Древнем Египте появились первые разновидности медицинских энциклопедий. Наибольшую известность из них получил так называемый «*Папирус Эберса*», в котором описывались симптомы почти девяти сотен различных кардиологических, кишечных, нервных, инфекционных и других заболеваний¹. Этот ценный артефакт древней культуры был найден в Фивах в конце XIX в. немецким египтологом

¹ Сорокина Т. С. История медицины : ч. 2. М., 2008.

Георгом Эберсом и представлял собой свиток длиной более двадцати метров. Современные египтологи полагают, что папирус мог быть написан в XVI в. до нашей эры в период правления фараона Яхмоса I.

Химические знания развивались под влиянием металлургии, стеклоделия, керамического производства, изготовления красок, косметических средств, лекарств, ядов и технологии бальзамирования. 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 потребностями в совершенствовании счёта 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 играли астрологические знания. Наиболее ранний гороскоп, известный современной науке, был составлен в Вавилоне в V веке до нашей эры.

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. Ещё 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 лет¹. Если это действительно так, то науке придется пересматривать свои представления о длительности человеческой истории вообще и специфике культурных очагов человечества, в частности.

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

¹ Блаватская Е. П. Тайная Доктрина : в 2 т. М., 1995.

Необходимо отдать должное древним натурфилософам, которые при отсутствии необходимой экспериментальной и теоретической (в математическом смысле) 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 её сверхглубинных уровнях, идея атомарности вещества, многие сотни лет выступавшая в науке путеводной звездой, несомненно, сыграла весьма прогрессивную роль в развитии естествознания.

Фалес, Пифагор, Платон, Евклид заложили основы *математики и геометрии*. Уже тогда математическое знание имело не только отвлеченное научное, но и важное практическое значение для развития архитектуры, мореплавания, инженерных и аграрных работ. Так, в частности, в основу всего своего философского учения античный мыслитель Пифагор положил *числовые соотношения*, понимаемые как универсальные абстрактные закономерности, 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. Другой известный античный философ – Гераклит – 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 учёные 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 научном мире М-теория совершенно не исключает существования скрытых размерностей пространственно-временного континуума не только на уровне квантовых частиц в микромире, но и в мегакосмических масштабах Вселенной.

Существенный вклад Платон вносит и в осмысление психической природы человека. Он закладывает основы классического античного учения о душе, которое позже будет разрабатываться другими философами. Человек, полагал Платон, состоит из тела и души. Тело –

это материальная *«темница души»*, оно смертно. Душа – это бестелесная *идея человека*. Она бессмертна и переходит после физической смерти из старого тела в новое. Платон был одним из самых известных сторонников пифагорейской теории перевоплощения душ (*метемпсихоза*). Важнейший долг человека, полагал афинский философ, есть *«забота о душе»*, то есть её очищение (*катарсис*) от всего чувственного и материального и подготовка к истинному духовному бытию в Мире Идей.

Душа каждого человека 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 – это *философы-правители*. У них развита разумная душа. Они способны умозерцать идеальный Мир, вершиной которого является Благо. Зная Благо и обладая мудростью, они могут и должны управлять государством. Вторая группа – это *воины*. У них развито яростное или волевое начало души. Их добродетелями являются мужество и отвага. Следовательно, они должны защищать государство от внешних и внутренних врагов. Третья группа – это *работники*. У них больше всего развита чувственная часть души. Им доступно и понятно только земное существование. Поэтому они должны приумножать материальное благосостояние своего государства и следовать 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 беззащитен перед несправедливым приговором афинского демоса.

Большой вклад в развитие многих естественных наук внес ученик великого античного мыслителя Платона – выдающийся греческий философ Аристотель (IV в. до н. э.). Помимо философии он занимался физикой, астрономией, биологией, психологией, метеорологией и другими науками. В своей работе *«Физика»* Аристотель рассматривал вопросы о материи и движении, о пространстве и времени, о ко-

нечности и бесконечности, о различных причинах, действующих в природном мире.

В другой своей 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 неё 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 принята христианской церковью и безраздельно господствовала почти 1500 лет до открытий Николая Коперника 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; применял в создании технических средств закон рычага и учение о центре тяжести.

Существуют исторические сведения о том, что Аристарх Самосский и Архимед одними из первых в античном мире усомнились в истинности 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 ещё восемнадцать столетий, чтобы по-настоящему открыть и обосновать сначала гелиоцентрическую, а затем полицентрическую теории устройства Вселенной.

3.2. 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. Космоцентризм античной культуры уступает место средневековому теоцентризму. Религия проникает во все сферы жизни и подчиняет себе все элементы культуры, в том числе философию и науку. Вера богословами 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 человеческую душу и разум от Бога. Фактически в Средние века естествен-

ные и гуманитарные науки в Европе находились в состоянии глубокой стагнации, и достижения их даже по сравнению с античной культурой были весьма малозначительными.

Заметный подъем естественных 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. Согласно священному Преданию, Пророк Мухаммед 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 открывали некоторое пространство для развития и научного знания.

Так, например, значительный вклад в развитие астрономии внёс Мухаммед Улугбек – просвещённый 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 звёздного неба. Более того, при Улугбеке средневековый Самарканд прославился как один из крупнейших мировых центров научного знания. Его гордостью стала научная школа выдающихся арабских математиков и астрономов.

Интересно, что многие современные названия звёзд пришли в европейскую науку из арабского языка. Альтаир (*«летающий орел»*) – звезда в созвездии Орла, Вега (*«падающий орел»*) – главная звезда в созвездии Лиры, Альгольц (от арабского Аль Гуль – *«дух зла»*) – звезда в созвездии Медузы, Альдебаран (*«следующий»* за Плеядами) – звезда в созвездии Тельца, Ригель (*«ступня», «опора»*) – звезда в созвездии Ориона, Бенетнаш (*«предводительница плакальщиц»*) – звезда в Большой Медведице, Кохаб (*«Звезда Севера»*) – звезда в Малой Медведице и многие другие¹.

На основе обширного эмпирического материала арабскими исследователями был создан фундаментальный труд *«Новые астрономические таблицы»*, положивший основу научной теоретической астро-

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

номии, а также разработан каталог 1018 звёзд. 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 арабский натурфилософ и врач Абу Али Ибн-Сина (Авиценна). Опираясь на большой практический материал, он написал энциклопедию «*Канон врачебной науки*». Там были даны описания более 1500 заболеваний и средств их лечения, что по тем временам представляло невероятное достижение научной теории и практики.

Однако Ибн-Сина прославился не только как искусный врач. Вместе с персидским учёным-энциклопедистом Абу Рейханом аль-Бируни он выдвинул *гипотезу об эволюции земной коры*, предполагая, что в далёком прошлом Земля была совершенно необитаема и целиком покрыта водой. Спустя столетия к подобным выводам придут и европейские исследователи-эволюционисты, опираясь на достижения целого комплекса естественных наук.

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

Естествоиспытателей в Средние века было не так много, и практически все они находились под влиянием религиозных догматов. Поэтому мысли о необходимости *опытного изучения природы*, высказанные английскими исследователями Робертом Гроссетестом и Роджером Бэконом, на фоне догматического богословия выглядели совершенно необычно и даже революционно. 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, кто посмел вместо Библии изучать оптику, математику и астрономию. Размышляя о звуковых колебаниях, морских приливах и пре-

ломлении лучей света, он искал их причины и пытался объяснять без привлечения сверхъестественных сил.

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

Но Бэкон был не только мечтателем. Полагают, что он сыграл определённую 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 (Черному Бертольду). Однако вопрос о том, является ли он исторической фигурой или легендарным персонажем вроде Робина Гуда, – пока остаётся 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 производительность 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 Средневековья европейские учебные учреждения были тесно связаны с Церковью и давали исключительно религиозное образование. Ведущую роль среди них играли различные *теологические школы* при крупных монастырях. Однако в XII–XIII вв. начинают появляться принципиально новые сначала религиозные, а со временем всё более светские учебные заведения. Они получили название *университетов*. Первые из них образовались во Франции – 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 всё более важное культурное значение и позже сыграли край-

не значительную роль в популяризации и дальнейшем развитии научного знания.

3.3. Достижения науки в эпоху Возрождения

Эпоха Возрождения применительно к западной культуре охватывает XV–XVI вв. В этот период начинаются коренные изменения мировоззрения человека и социально-экономической жизни общества. Возрождаются ценности античного типа культуры. Переосмысливается понимание Бога и его роль в жизни человека. Бог начинает восприниматься *пантеистически* (Кузанский, Коперник, Бруно, Бёме и др.), т. е. отождествляется с Природой и рассматривается как активная *духовная сила*, существующая в неразрывной связи с материальным бытием. Человек становится центром культурной жизни, приобретает право свободного выбора и творчества. В эту эпоху намечается 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 Солнца. Немного позже итальянский натурфилософ Джордано Бруно творчески развил теорию Коперника и внёс большой вклад в распространение её идей. Реакция Церкви на эту научно-просветительскую деятельность была быстрой и жестокой. В 1600 г. Бруно был сожжен на площади в Риме как еретик и вероотступник.

Главная научная заслуга Джордано Бруно состояла в усовершенствовании теории Коперника. Опираясь на философские и научные работы кардинала Николая Кузанского и астронома Николая Коперника, он утверждал, что Солнце по своему значению и свойствам является подобным другим звёздам 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 всём были обоснованы другими астрономами. Исключение составляет только идея о существовании жизни в космосе. Она не получила

пока 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 её освоение и 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 сыграло 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 неочевидна, но без которой адекватное понимание материального и духовного бытия оказывается невозможным¹. 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 наблюдения и познания природы.

Важная заслуга да Винчи перед наукой состояла в том, что он отчётливо осознал 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, в качестве непревзойдённого мастера 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

¹ Аблеев С. Р. История мировой философии. М. : Юрайт, 2016.

Винчи почти за четыреста лет до их действительного научно-технического освоения и начала массового использования в XX в.

3.4. Научная революция XVII века

В период позднего Возрождения начинается научная революция, которая к концу XVII в. заканчивается формированием *первой научной картины мира* (НКМ). Какой смысл вкладывается учёными в понятие «научная картина мира»? Оно обозначает целостное миропонимание, основанное на фактах и теориях естественной и гуманитарной науки. В XVII в. научная картина мира опиралась исключительно на достижения естественных наук. Почему её называют первой?

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

Основу научной революции начала Нового времени составили достижения известных европейских учёных 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 (обоснование 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 природ-

ные процессы и явления. Поэтому первую НКМ часто называют *механистической научной картиной мира*.

Теперь мы знаем, что понять мироздание, опираясь только на закон всемирного тяготения и законы механического движения тел, невозможно. 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 естествоиспытатели начала Нового времени? Природный мир создан Богом и подчиняется законам тяготения и механики. В далёкие времена Бог сотворил звёзды, планеты и другие природные тела, привёл их в движение силой своего всемогущества, но больше не вмешивается в закономерное течение событий. Поэтому наука может постигать эти естественные закономерности. Такое мировоззрение, как известно, называется *деизмом*.

Таким образом, учёные XVII в. не отвергали существование Бога, но полагали, что природа материальна и подчиняется доступным человеческому разуму законам. Главные качества природной материи: внутренняя инерция, протяженность, форма и непроницаемость. Её движение и взаимодействия, согласно теории Ньютона, понимались как простое механическое перемещение.

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 не принимались в расчет. В этот период в научном мире было распространено убеждение, согласно которому, зная начальные условия, считалось теоретически возможным предсказать состояние объекта в любой будущий момент времени.

Очевидно, что научное мировоззрение XVII в. не избежало серьезных недостатков. Рассмотрим главные из них.

Во-первых, причина природного движения выносилась за пределы Мироздания и соотносилась со сверхъестественным существом, т. е. Богом. Учёные начала Нового времени ещё не осознавали, что источник природного движения находится в самой природе. Через двести лет эта проблема была решена в диалектической философии выдающегося немецкого мыслителя Георга Гегеля.

Во-вторых, 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 есть явная методологическая ошибка. Например, не только психические процессы сознания, но даже физиологию человеческого организма совершенно невозможно понять и объяснить на основе законов механики.

И, наконец, в-третьих, 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 от самого их сотворения Богом. Теперь мы знаем, что всё в природе постоянно изменяется и включено в противоречивые процессы эволюции и инволюции.

По мере развития научного знания эти недостатки первой НКМ постепенно осознавались и преодолевались. Хотя, даже современная *постнеклассическая научная картина мира* не лишена определенных проблем и требует дальнейшего совершенствования. Но такова сложная логика развития человеческого познания. Ведь абсолютная истина подобна далёкому горизонту, который по мере приближения открывает неведомое, и вместе с тем всё 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 её естественных закономерностей и материальных причин. Это явилось их бессмертным вкладом в разумное познание Мироздания, которое в тот период совершило значительный скачок относительно средневековой религиозной схоластики.

3.5. 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. Немалых успехов достигает и социально-гуманитарное знание. Далее мы отметим наиболее важные достижения ряда наук, которые повлияли на всё научное миропонимание.

В XVIII в., т. е. в эпоху европейского Просвещения, формируются все основные разделы классической физики: механика, оптика, теплофизика, теория электричества и магнетизма. Физика в этот период развивается преимущественно под влиянием идей Исаака Ньютона.

Новым направлением физических исследований явилось изучение *электричества*: явления электропроводимости, открытие положительных и отрицательных электрических зарядов, создание конденсатора и источника постоянного тока, открытие закона электростатики Шарлем Кулоном, исследование грозových 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. Она объединила электрические и магнитные явления в одно целое и трактовала электромагнитные поля как *особую форму материи*, распространяющуюся в пространстве со скоростью света. Физики поняли, что эту форму материи невозможно объяснить законами механики Ньютона. И это явилось крупным достижением естествознания.

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

В середине XIX в. был сформулирован *закон сохранения и превращения энергии* (Р. Майер, Г. Гельмгольц, Дж. Джоуль), который имел огромное значение для всего естествознания. Вместе с законом сохранения масс он обосновывал 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 – это развитие *эволюционных представлений*. Европейские философы и учёные 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. Это касается, разумеется, и живого мира: растений, животных и человека. На протяжении длительных периодов можно выделить определенные этапы видоизменений геологических структур и совершенствование форм биологических видов. Французский философ и врач Жюльен Ламетри,

вслед за немецким мыслителем и математиком Готфридом Лейбницем, говорит о природе как о *«лестнице с незаметными ступенями»*.

Подобные идеи выдвигает и выдающийся французский биолог Жан Батист Ламарк. Французский популяризатор науки Жорж Бюффон уже предполагает трансформацию не только живых организмов, но и небесных тел. Философ Жан Робине подвергает сомнению существование барьера между живым и неживым веществом. Активным сторонником идей трансформизма явился известный французский писатель и просветитель Дени Дидро.

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

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

Позже в книге *«Происхождение человека и половой отбор»* (1871 г.) 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, орангутанов 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 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 могли передавать полезные признаки своему потомству. Наименее приспособленные особи постепенно вымирали под действием неблагоприятных факторов окружающей среды – климата, болезней, недостатка пищи, вследствие агрессии других биологических видов и т. д.

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

Уже в XIX в. Чарльз Дарвин, его последователи – английский зоолог Томас Хаксли, немецкий естествоиспытатель Эрнст Геккель и другие, используя результаты сравнительной анатомии и эмбриологии, нашли множество сходных признаков у человека и человекообразных обезьян. Всё 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 своё отражение и в общественных науках. Прежде всего, это касалось переосмысления представлений об историческом процессе. В научное осмысление истории в XVIII в. значительный вклад внесли известный французский писатель Вольтер (настоящее имя: Франсуа-Мари Аруэ) и его соотечественник маркиз Жан Антуан 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. Движущая сила истории – это *борьба мнений*. В ней есть свои причины и следствия, но нет закономерностей. Таким образом, Вольтером уже допускается естественное развитие истории, но ещё не признаются её законы.

Кондорсе разрабатывает 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 Жаном Жаком Руссо, который среди французских просветителей во многом занимал особую позицию. Для него научный разум не имел решающего значения. Движущая сила истории – это *способность человека к совершенствованию*. Важное место в исторических размышлениях Руссо играет идея отчуждения. Оно есть следствие искажения истинных человеческих интересов. Отчуждение он понимает в широком смысле: как политическое, экономическое, психологическое и культурное. Итог отчуждения драматичен: городская цивилизация незаметно губит человека.

Ответственность за это несут не только стоящие у власти, но и всё общество в целом. Эти идеи крайне актуальными оказались через два столетия – в XX в. Освальд Шпенглер, Николай Бердяев, Николай Рерих и другие крупные философы, опираясь на новую историческую действительность, так же 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 соци-

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

В XIX в. были созданы *новые виды геометрии*, которые получили название *неевклидовых геометрий* (Н. Лобачевский, Б. Риман, Я. Больяй). В этих геометрических системах было введено понятие *кривизны пространства*. У древнего греческого математика Евклида кривизна пространства равнялась нулю, а сумма углов треугольника составляла 180 градусов. Этот тип геометрии и применялся в науке и на практике многие сотни лет.

Однако оказалось, что теоретически возможны и другие типы пространственной геометрии. Так, у Георга Римана кривизна пространства была положительной, а сумма углов треугольника превышала 180 градусов. Наглядный пример такого пространства – поверхность шара. У Николая Лобачевского и Яноша Больяя кривизна пространства была отрицательной, а сумма углов треугольника в нём была меньше 180 градусов. Иллюстрацией такого пространства может послужить вогнутая поверхность седла или внутренняя поверхность сферического бокала.

Риман и Лобачевский утверждали, что вопреки очевидности, только физические эксперименты могут показать какова геометрия нашего физического мира на самом деле. Сначала эти идеи практически не оказали какого-либо влияния на естествознание и воспринимались научным сообществом как математический казус. По-настоящему их оценили только после создания *общей теории относительности* (Альберт Эйнштейн), которая подтвердила, что геометрия нашего мира имеет *положительную кривизну* и соответствует теории Римана. В XX в. выяснилось поразительное обстоятельство: свойства пространства, т. е. его геометрия, всегда зависят от состояния материи, а точнее говоря, от её массы.

В XVIII в. английским химиком Джоном Дальтоном была снова 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*. Принцип классификации элементов у Менделеева был связан с атомным весом. Это достижение явилось 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 неделимой частицей. В этот период были сделаны несколько открытий, которые повлияли на всё научное миропонимание и привели к новой научной революции на рубеже XIX–XX столетий.

Немецким физиком Вильгельмом Рентгеном в 1895 г. были открыты необычные лучи, названные позже его именем, *рентгеновскими лучами*. Французский исследователь Антуан Беккерель в 1896 г. открывает *явление радиоактивности*. Большой вклад в его изучение внесли физики Эрнест Резерфорд, Мария и Пьер Кюри.

Они установили, что радиоактивное излучение (элемент радий был выделен из урановых руд) содержит три компонента: альфа-, бета- и гамма-лучи. Выяснилось, что *альфа* и *бета-лучи* – это потоки неизвестных положительно и отрицательно заряженных частиц. А *гамма-лучи* представляют собой электромагнитное излучение. Исследование бета-лучей («*катодных лучей*») привело к открытию английским физиком Джозефом Томсоном *отрицательно заряженной частицы (электрона)* и положило начало исследованиям внутреннего строения атома (1897 г.).

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.

3.6. Научное знание в XX–XXI в.

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? Это 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 её называли «*пудинговой моделью*», так как согласно этой теории предполагалось, что электроны вкраплены в большой положительный заряд (как изюм в пудинг). В 1911 г. английский исследователь Эрнест Резерфорд усовершенствовал эту модель и предложил *планетарную модель атома*. Она напоминала Солнечную систему: 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 известные процессы, связанные с атомами.

Поэтому в 1913 г. планетарная модель атома Резерфорда была усовершенствована датским физиком Нильсом Бором, который применил к атому *принцип квантования энергии*. Эта 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 образуют положительно заряженные (протоны) и нейтральные (нейтроны) частицы. Они, в свою очередь, состоят из других 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 Макса Планка, Альберта Эйнштейна, Луи де Бройля, Эрвина Шрёдингера, Вернера Гейзенберга, Нильса 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 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.) гениального немецкого физика Альберта Эйнштейна кардинально изменила устоявшееся научное понимание пространства и времени. Оказалось, что пространство и время не являются абсолютно самостоятельными 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 нём не осталось бы ни пространства, ни времени. Такие выводы имели далеко идущие мировоззренческие следствия. Наука начинала понимать, что пространство и время являются особыми свойствами природного мира, которые неотъемлемы от его материального наполнения. 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: всё 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. Следует заметить, что такие удивительные новации физики были давно предвосхищены натурфилософскими теориями буддизма и метафизикой йоги, а также некоторыми другими восточными религиозно-мистическими доктринами¹. Успехи науки заставляли ученых переосмысливать своё критичное отношение к древней философской мудрости, и убеждали, что рациональное и иррациональное знания далеко не всегда противоречат друг другу².

¹ Капра Ф. Дао физики / пер. с англ. М. : София, 2005.

² Аблеев С. Р. Универсум сознания: Философские проблемы сознания в евразийском антропокосмизме. М. : Амрита-Русь, 2010.

Одним из первых в постклассической науке XX столетия идею единой основы природных объектов сформулировал выдающийся 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 пространством*. По его мнению, оно не является пустым, подобно традиционно понимаемому вакууму, так как реально порождает все материальные объекты и процессы Вселенной.

Гипотеза Бома до сих пор не нашла широкой поддержки в научном мире. Однако 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 («*Полнота и имплицативный док*»¹).

В конце XX в. физики начали все отчетливее понимать, что классическая парадигма дискретного строения материи на сверхглубинных уровнях является ошибочной. Преодоление старого демокритовского атомизма (элементаризма) наметилось в так называемой *теории супер-струн*. В её ранних разновидностях частицы рассматривались как протяженные многомерные вибрирующие объекты пространства (микро-струны 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.

Современная стремительно развивающаяся *М-теория* (более сложная версия теории супер-струн) вместо понятия *микро-струны* 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 *пространства* (вакуума). В таком случае всё многообразие микрочастиц и физических взаимодействий есть не более чем вибрации или возбужденные энергетические состояния пространственно-временного континуума. По всей

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

видимости, никаких других исходных 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 Вселенной¹. 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 Альберта Эйнштейна физики установили, что Вселенная не может быть стационарной. Первая *модель нестационарной Вселенной* была разработана 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 удаётся. В значительной мере проблема упирается в существование так называемой «*тёмной материи*» и «*тёмной энергии*». По некоторым гипотетическим оценкам 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. Небезынтересно, что в инфляционной модели не исключается и творение Вселенной Высшей божественной Силой. Не случайно, что подобные теории составляют основу идейного арсенала сторонников *научного креационизма*, то есть концепции сотворения мира Богом, которую некоторые современные теологи пытаются обосновывать новейшими данными науки.

¹ Каку М. Параллельные миры: Об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса / пер. с англ. М., 2008. С. 246.

² Рэндалл Л. Закрученные пассажи: Проникая в тайны скрытых размерностей пространства / пер. с англ. М., 2011.

В XX в. физики пришли к выводу, что существуют четыре основных физических взаимодействия, действием которых объясняются различные микро- и мега- процессы: *сильное ядерное, слабое ядерное, электромагнитное и гравитационное*. В современной науке укрепилась идея о том, что все они есть частные случаи, то есть различные проявления одной *природной суперсилы*. Построение теории такой единой силы явилось одним из магистральных направлений развития физики во второй половине XX – начале XXI в.

В конце XX в. в Европе возникло новое междисциплинарное научное направление, которое получило название «*синергетика*». Синергетика или *теория сложных систем* – это наука о сложных спонтанных процессах самоорганизации в природных и социальных системах. Её 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 г.) Ильи Пригожина.

Само понятие «*синергетика*» восходит к античным временам 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 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 и т. д.) представляет для современной науки большой интерес. В новейших теориях хаос рассматривается уже не просто как состояние простой неупорядоченности, как полагали древние греки, но как неупорядоченность особого рода, имеющая свойства сверхсложной организованности.

Фундаментальное значение в синергетике приобретает идея *многовариантности* и *неопределённости 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 случайностей. Вероятностный детерминизм – более сложный случай классического (лапласовского) детерминизма, который предполагал только простую и однозначную цепь причин и следствий.

Широкое распространение в современном научном мире получили такие фундаментальные понятия синергетики, как бифуркация, флуктуация, диссипация, аттрактор, нелинейность. Так, 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 1962 г. интернациональная группа исследователей – Дж. Уотсон, А. Уилсон, Ф. Крик открыли двойную спираль ДНК, в которой содержалась наследственная информация. Генетики думали, что вся биологическая информация записана в генах – особых структурах, находящихся в клеточных хромосомах и определяющих программу развития конкретного организма. Так на повестке дня науки оказалась задача расшифровки *генетического кода*, т. е. последовательности нуклеотидов в ДНК. Но это дало возможность объяснить только синтез белков, но не структуру организма в целом. 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. Её основная идея состояла в следующем: гены – это не только биохимические вещественные структуры, как думали раньше, но и *волновые матрицы* (электромагнитные поля), по которым как по 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. Гурвич (20–30 г. XX в.), позже В. Казначеев, П. Горяев, Ц. Каньчжень, А. Березин, А. Васильев, В. 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 всё чаще используются в прикладных научных программах по генной инженерии и экспериментах по клонированию живых организмов. Так, 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 старого *физикалистского подхода* к пониманию сознания. На Западе получила развитие *лингвистическая теория сознания*, сторонники которой всё же не смогли дать убедительные ответы на фундаментальные вопросы, связанные с психическим миром человека.

С острой критикой физикализма и лингвистического бихевиоризма выступили последователи *функционалистской концепции сознания*, а также авторы *имперсональной теории сознания*. Все они полагали, что сознание имеет более сложную психическую природу, может иметь различные функциональные носители и не является простой нейрофизической функцией мозга. Так, например, согласно имперсональной модели, 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 порождает феномен персонального человеческого сознания¹.

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

¹ Аль Мансур Р. Сознание и материя: Великий предел (Имперсональная теория сознания). М., 2015.

Часть 4. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

№ п/п	Содержание учебного материала
4.1.	Структурные уровни организации материи
4.2.	Физические формы материи
4.3.	Основы квантовой теории атома
4.4.	Элементарные частицы и физический вакуум
4.5.	Фундаментальные физические взаимодействия
4.6.	Классические и современные концепции пространства и времени

4.1. Структурные уровни организации материи

Физическая наука изучает устройство природы и закономерности физических процессов. «Физис» в дословном переводе с древнего греческого языка и есть природа. Как уже отмечалось выше, первых греческих философов и естествоиспытателей называли *физиками* – т. е. исследователями природы. Позже из физики как единой науке о природе выделились химия, биология, астрономия и другие научные дисциплины. Однако в современном естествознании довольно часто граница между физикой и другими науками существует лишь условно. Многие направления исследований находятся в сферах пересечения физики, химии, биологии, астрономии и других наук. Так появились такие научные дисциплины, как астрофизика, физическая химия, биофизика, психофизика и другие.

Строго говоря, устройство природы изучает, конечно, не только физика, но и другие естественные науки. Каждая из них имеет свои приоритетные направления исследований. Химия изучает вещества и их взаимодействия. Биология изучает биологические формы жизни и процессы их развития. Геология изучает строение земной коры. Психология изучает сознание и бессознательные процессы психического мира человека.

С точки зрения физики, в структуре природного мира принято выделять три основных масштабных уровня. Они получили названия: микромир, макромир и мегамир. *Микромир* – это уровень природы, на котором находятся микрочастицы и физический вакуум. К таким мельчайшим частицам относятся следующие: 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 физике он воспринимается уже не просто в качестве пустого пространства, но особого континуального состояния мате-

рии, порождающего различные физические процессы и структуры. Микромир недоступен человеку без специальных приборов, которые были разработаны исследователями в процессе его изучения.

Макромир – это сфера физических объектов непосредственного человеческого опыта, то есть 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.

Мегамир – это природное пространство космических масштабов. 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 занимается астрономия и связанные с ней науки – космология, космогония, астрофизика, астрохимия. Основными структурными уровнями мегамира являются следующие: звезды и связанные с ними планетные системы, звездные скопления, галактики, скопления галактик, галактические глобулы или суперскопления галактик, метagalactica, Вселенная в целом.

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

4.2. Физические формы материи

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* – т. е. сущностью, первоначалом или тем, что лежит в основе всех вещей. В древних и средневековых натурфилософских традициях выдвигались различные версии количественного и качественного понимания субстанции (вода, земля, огонь, числа, идеи, атомы, Бог, дух и материя). Естествознание постепенно пришло к убеждению, что

такой субстанцией является *материя* – т. е. некий вещественный материал, из которого построены все микро-, макро- и мегатела.

Долгое время естествоиспытатели изучали только одну форму материи – *вещество*. Для классической физики XVII–XVIII вв. понятия «материя» и «вещество» были совершенно 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* или *полевая материя*. 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, то есть веществу и полю, добавили 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. Таким образом, современная физика имеет представление о четырех основных формах материи: веществе, поле, пространстве и времени.

Вещество существует на всех структурных уровнях природы: в микромире, макромире и мегамире. Атомы, молекулы, литосфера и биосфера Земли, планеты и звезды, кометы и галактики состоят из вещества. Полевая форма материи тоже проявляется на различных уровнях природы. Современной науке известны четыре 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 мегамире.

Пространство – это способность материальных тел занимать определенное местоположение друг относительно друга. *Время* – это последовательность, ритм или темп развития материальных процессов. Пространство и время охватывают все уровни 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? Во-первых, вещество имеет *дискретное строение*, то есть состоит из определенных устойчивых микрочастиц. Переносчиками полей (т. е. определенных физических сил) тоже являются особые частицы. Но по своему строению 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.

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 поле гравитации оказывает и на пространственно-временной континуум. Теория относительности, в частности, обосновала, что сильная гравитация искривляет евклидово пространство, и оно приобретает совершенно другие геометрические свойства.

4.3. Основы квантовой теории атома

Важнейшим составным элементом или кирпичиком вещества является *атом*. Впервые идея о том, что весь мир состоит из мельчайших неделимых частиц и пустоты была сформулирована древними греческими философами Левкиппом и Демокритом. Понятие «атом» в переводе с древнего греческого означает «*неделимый*». Многие сотни лет теоретическое представление о неделимой частице, лежащей в основе всех вещей, направляло развитие физики и химии в изучении структуры материи. Разумеется, в истории были периоды, когда идея атомического строения вещества вытеснялась другими теоретическими концепциями.

Тем не менее в XVIII в. она была снова возрождена английским химиком Джоном Дальтоном. 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 их атомном весе. Это достижение явилось триумфом атомической концепции строения вещества и совершенно уверило научный мир в справедливости интуитивного прозрения античных философов о существовании неделимых частиц-первокирпичиков мироздания.

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 неделимой частицей. Оказалось, что он имеет сложный состав. Так открытие *отрицательно заряженной частицы* (электрона) Джозефом Томсоном (1897 г. положило начало исследованиям внутреннего строения атома.

Позже одна за другой были разработаны несколько теоретических *моделей строения атома*. Они кратко упоминались в части 3. Напомним, что первая из них получила название «*изюм в пудинге*» и была разработана английским физиком Уильямом Томсоном в 1902 г. Ее базовая идея состояла в том, что положительный заряд атома распределен в большой области, а электроны, будучи отрицательно заряженными частицами, притягиваются к нему с разных сторон. Наглядная иллюстрация этой модели – пудинг или булочка с изюмом на поверхности. Эту модель развивал и Джозеф Томсон.

Более совершенная теоретическая модель строения атома была предложена в 1911 г. английским физиком Эрнестом Резерфордом. Она получила название *планетарной модели*, так как была похожа на устройство Солнечной системы. В центре атома подобно Солнцу находится ядро, вокруг него, как планеты вокруг Солнца, вращаются электроны. Ядро заряжено положительно, а электроны – отрицательно. Поэтому они притягиваются друг к другу и компенсируют свои заряды. В результате атом в целом остается электрически нейтральным. Эта модель очень хорошо и понятно объясняла почти все известные физические явления, связанные с атомом, за исключением двух: почему электроны под действием сил притяжения не падают на атомное ядро и почему они излучают свет только определенных частот?

Эти проблемы были решены в теоретической модели атома датского физика Нильса Бора, разработанной в 1913 г. Его модель опиралась на *принцип квантования* и планетарную модель Резерфорда. Бор полагал, что в каждом атоме электроны могут находиться не где придется, а в неких 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 атомом излучается и поглощается в *квантах* – строго определенных количествах или порциях.

Постепенно в XX в. идеи Нильса Бора были развиты и уточнены. Так появилась *квантовая теория строения атома*. Согласно этой теории, по современным представлениям, устройство атома выглядит следующим образом. Атом имеет тяжелое положительно заряженное *ядро* и легкие, отрицательно заряженные *электроны*. Размер атома составляет примерно одну миллиардную долю сантиметра. Размер ядра атома – намного меньше. Ядро состоит из частиц, называемых *нуклонами*. Среди нуклонов выделяют *протоны* – положительно заряженные частицы и *нейтроны* – частицы, не имеющие электриче-

ского заряда. 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. Для элементов (атомов) в таблице Менделеева существуют следующие зависимости:

- M (массовое число элемента) = количеству нуклонов = количеству P (протонов) + количество N (нейтронов);
- N (порядковый номер элемента) = числу протонов;
- $M - P = N$ (число нейтронов);
- число электронов в атоме = числу протонов.

Если в таблице Менделеева взять, например, элемент **Ag** (серебро), то числовые символы в соответствующей ему клетке будут означать: цифра 47 в левом верхнем углу – это порядковый номер элемента, а также одновременно количество протонов в ядре атома серебра и электронов на его орбиталях; цифра 107, 87 – это массовое число элемента, отражаемое в условных единицах, равных массе нуклона; цифра 1,9 – показатель электроотрицательности. Зная эти основные значения, легко рассчитать другие характеристики атома серебра. Например, общее число нуклонов составит 107, среди которых нейтронов будет 60.

В нормальном состоянии любой атом электрически нейтрален. Если он теряет часть своих электронов, то такой атом становится *положительным ионом*. Если атом приобретает дополнительные электроны, то он становится *отрицательным ионом*. Масса электрона почти в 2000 раз меньше массы нуклона. Вот почему ядро атома намного превосходит по своей массе электроны. 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 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 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 размазаны вокруг ядра. Наибольшая их плотность сконцентрирована ближе к атомному ядру. Поэтому планетарная схема атома Резерфорда отражает 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 двойной перпендикулярной восьмерки и др.

Ближние 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, то есть специальными характеристиками. Это означает, что в одном состоянии может быть только один электрон, а в различных 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 молекулы. 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. Но, спустя некоторое время, было установлено, что они тоже являются составными. По современным представлениям протоны и нейтроны состоят из микрочастиц, получивших название *кварков*. Предполагают, что электроны и кварки, а также некоторые другие микрочастицы, могут претендовать на роль истинно элементарных частиц мироздания.

Выше мы установили, 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 систему, было известно более 60 химических элементов. В тридцатые годы 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 другие. Позже удалось синтезировать еще несколько новых элементов. Таким образом, современная таблица Менделеева состоит из 110 элементов или разновидностей атомов. Но физики полагают, что и это еще не предел. Однако ядра с числом протонов выше 110 очень нестабильны. Даже искусственное их синтезирование сопряжено с большими трудностями. Поэтому вопрос о том, существуют ли такие атомы в природе в естественном состоянии остается открытым.

4.4. Элементарные частицы и физический вакуум

Античный философ Демокрит, создавший первое натурфилософское учение об атомах, думал, что атомы являются самыми простыми, наименьшими и неделимыми частицами в природе. Так же думали и многие естествоиспытатели спустя сотни лет со времен Демокрита. Но оказалось, что атом вовсе не элементарная частица. Он имеет сложное строение и состоит из электронов, протонов и нейтронов.

Тогда физики предположили, что элементарными частицами являются электрон, протон и нейтрон. Однако в XX в. выяснилось, что протон и нейтрон тоже имеют сложное строение. Да и вообще различных микрочастиц постепенно было открыто несколько сотен разновидностей. Все они по 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 все микрочастицы можно разделить на две группы: *субэлементарные* (субъядерные) частицы и *элементарные частицы*. Первые из них имеют сложную внутреннюю структуру, и сами состоят из других 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 изученного материала построим схему устройства микромира с точки зрения уровней организации микрочастиц. Иными словами, отметим, что из чего состоит в качестве структурных элементов. При этом будем двигаться от наиболее сложных и относительно крупных образований к простым и наименьшим.

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 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*.

Однако на самом деле устройство микромира выглядит намного сложнее этой упрощенной схемы и микрочастиц открыто намного больше. Многие из них проявляются в физическом мире только во время взаимодействий, имеющих крайне высокие энергии. Причем время жизни их невероятно мало – мельчайшие доли секунды.

Основными физическими характеристиками субэлементарных и элементарных частиц являются следующие: *масса покоя* или *масса движения*, *время жизни*, *заряд*, *спин* (момент импульса или вращения частицы). Все микрочастицы имеют *свойство корпускулярно-волнового дуализма*, что означает 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 обыденного здравого смысла это кажется невероятным. Но философская диалектика уже давно обосновывала противостояние и единство противоположных сил и свойств в природе. Вне такой противоречивой двойственности понимание сложных явлений и процессов оказывается невозможным. Это убедительно подтвердила физика микромира.

Современная детальная классификация микрочастиц построена на основе выделения сильных и слабых ядерных взаимодействий. Частицы, способные участвовать в сильных ядерных взаимодействиях,

называются *адроны*. Частицы, принимающие участие преимущественно в слабом ядерном взаимодействии и не участвующие в сильном, называются *лептоны*. Кроме тех и других отдельно выделяют *частицы – переносчики взаимодействий*.

Лептоны, по всей видимости, не имеют внутренней структуры (так принято считать в современной физике). Поэтому их можно отнести к разряду истинно элементарных частиц. Все они имеют спин, равный $1/2$. Часть из них имеет электрический заряд, равный 1. Лептонами являются:

- *электрон* – стабильная 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 3536 масс электрона;
- *нейтрино* – одна из наиболее распространенных частиц в космосе, обладающая фантастической проникающей способностью, она не имеет электрического заряда и массы покоя (хотя теоретически незначительная масса покоя не исключается). 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 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. Значит, 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 современным представлениям ядерной физики, все адроны являются составными частицами. Из чего следует, что они не могут быть названы элементарными. Адроны состоят из **кварков**, которые образуют 6 основных разновидностей. Кварки имеют дробный

электрический заряд ($-1/3$ или $+2/3$) и спин, равный $1/2$. Кварки подобно лептонам считаются элементарными частицами. Общее их количество составляет 36. Таким образом, вместе с 12 лептонами они представляют 48 элементарных частиц современной физики. Но это число может быть увеличено за счет частиц переносчиков взаимодействий, которые по своим свойствам тоже претендуют на статус элементарных. О них речь пойдет в следующем параграфе.

Мы видим, что физика XX в. значительно сократила количество частиц, именуемых элементарными. Однако их количество все же слишком велико. И это обстоятельство вдохновляет исследователей на поиски все более фундаментальных первокирпичиков мироздания.

Наиболее глубинный уровень материи, на который проникла исследовательская мысль современной науки, называется **физический вакуум**. В переводе с латинского *vacuum* означает «пустота». Долгое время ученые так и думали: космический вакуум – это совершенно пустое пространство, в котором ничего нет. Такое понимание восходит к натурфилософской теории Демокрита, который полагал, что мир состоит из неделимых частиц (атомов) и пустоты. Другой древний греческий философ Аристотель утверждал, что в мире нет никакой пустоты, везде что-то должно быть. Позже это «что-то» называли *эфиром*, понимая под этим термином некую материальную среду, существующую в природе повсеместно.

К подобной точке зрения пришла и физика XX столетия. Но вместо эфира после создания теории относительности стало использоваться понятие *пространства*. 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 микрочастиц: частицу и соответствующую ей античастицу. Существование *античастицы* электрона («вакуумной дырки») теоретически предсказал английский физик Поль Дирак. Это предположение было экспериментально подтверждено в 1932 г. американским исследователем Карлом Андерсеном при фотографировании треков космических частиц. Новая частица, по всем своим свойствам противоположная электрону, получила название *позитрон*. При сближении частица и античастица аннигилируют, то есть взаимоуничтожаются. 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 (коллайдерах) – сложных инженерно-физических устройствах, применяющихся для изучения микромира.

Однако 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* – т. е. 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? Это общее воздействие виртуальных частиц, то есть вакуумного виртуального фона на реальные микрочастицы. Этот физический эффект уже подтверждается экспериментально.

Эти 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 меняло представления ученых о мироздании и ставило перед ними массу новых непростых вопросов.

В настоящее время исследования вакуума продолжаются. Так, например, одну из 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 развивала одну из фундаментальных идей физики XX в. о геометрической природе микрочастиц и всего физического мира.

Суть этой идеи состояла в том, что в основе мироздания находятся не какие-либо неделимые дискретные частицы, а сложным образом *структурированное континуальное пространство*. Оно может интерпретироваться как пустая *пространственная материальная среда* или даже как *вакуумное ничто*. По этому идейному руслу развивается набирающая популярность современная *М-теория*, ранние версии которой (в конце XX в.) были известны как физические *теории супер-струн*.

Так физика XX столетия неожиданно для себя начала обосновывать древнюю философскую концепцию об иллюзорности (относительности) материального бытия, возникающего из трансцендентного Ничто или абсолютного Пространства. При этом некоторые теорети-

ки полагают, что вакуум 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 на повестке дня современной физики остро стоит проблема существования так называемой «*тёмной материи*» или «*тёмной энергии*», величина которой по некоторым оценкам намного превышает объёмы известной физической материи в наблюдаемой Вселенной.

4.5. Фундаментальные физические взаимодействия

В результате развития естествознания ученые пришли к выводу о том, что все известные в природе силы можно свести к четырем фундаментальным физическим взаимодействиям: гравитационному, электромагнитному, слабому ядерному и сильному ядерному. Каждое из них имеет некоторые сходства и, вместе с тем, существенные отличия от других.

Как же современная физика понимает сущность взаимодействия? Каждая из фундаментальных сил природы проявляется в виде *поля*, которое распространяется с *конечной скоростью*. Это называется *принципом близкодействия*. Например, скорость распространения электромагнитного поля в космическом вакууме составляет около 300000 километров в секунду. Это есть всем известная *скорость света*, которая, как выяснилось, крайне велика, но ограничена.

Каждое поле имеет минимальные порции своей энергии, т. е. характеризуется не только волновыми свойствами, но и относительно 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, то есть 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.

Гравитация (сила тяготения) проявляется как сила притяжения между телами, имеющими массу покоя. Более тяжелое тело всегда

притягивает 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 далекодействующая сила. В космосе она распространяется на многие миллионы километров. Вместе с тем интенсивность гравитации более чем в миллиарды раз ниже силы взаимодействия электрических зарядов. Теоретически предполагаемая частица переносчик силы тяготения называется *гравитон*. Но экспериментально ее обнаружить до сих пор не удалось.

Сила тяготения начала изучаться в естествознании намного раньше других сил. 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 Ньютона рассматривалась в теории относительности как частный случай.

Где же проявляется сила гравитации кроме 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. Как известно, 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 другие. Почти все химические и биологические процессы тоже связаны с электромагнитными взаимодействиями.

При ускоренном движении частиц электромагнитное поле может 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 (они приводятся от самых низкочастотных до высокочастотных): радиоволны, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение, гамма-излучение. Таким образом, радиоволны – самые длинные и вместе с тем, самые низкочастотные. Гамма-излучение имеет самую короткую длину волны, но самую высокую частоту. Высокочастотные волны обладают большой энергией и мощной проникающей способностью. Вследствие этого они опасны для человеческого организма.

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 сильное 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, в частности, является превращение нейтрона в протон, электрон и антинейтрино. Частицами переносчиками слабого ядерного взаимодействия являются *тяжелые бозоны* трех разновидностей: W -положительные, W -отрицательные, Z -нейтральные. Эти частицы были 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 г. XX в. американцем Стивеном Вайнбергом и пакистанцем Абдусом Саламом. Эта тео-

рия рассматривала указанные взаимодействия как различные проявления единой природной силы, в этом состояло ее выдающееся достижение. Такой подход в будущем получил признание физиков и дальнейшее развитие применительно к другим видам взаимодействий.

В повседневной жизни человек практически не сталкивается со слабым ядерным взаимодействием. Однако в природе оно имеет крайне важное 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 слабому взаимодействию, ограничено в своем действии пределами атомного ядра. Название оно получило благодаря 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*. Эти частицы получили название от английского слова «клей». Физики установили, что существуют 8 разновидностей глюонов.

Одним из магистральных направлений развития физики второй половины XX в. была разработка теорий объединения известных физических взаимодействий. Определенные успехи на этом пути уже наметились к концу века.

4.6. Классические и современные концепции пространства и времени

С древних времен человек начал задумываться о пространстве и времени. И уже тогда, в эпоху мифов и религиозных учений, о них стали оформляться различные противоречивые представления. Главных вопросов, волновавших древних мыслителей, было всего два. Первый: 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. Иными словами, мир конечен или бесконечен во времени и пространстве?

Второй важный вопрос: 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, макро-

мире и мегамире?», «Существуют ли в природе другие миры, имеющие совершенно иные характеристики пространства и времени?».

Некоторые античные философы (Ксенофан, Парменид, Зенон, Эмпедокл, Аристотель и др.) 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 вместилище всех материальных объектов природы вошло в первую научную картину мира XVII в. и господствовало в науке вплоть до начала XX столетия.

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.

С критикой такой точки зрения в тот же период выступил крупный немецкий философ и математик Готфрид Лейбниц. Он пытался обосновать *реляционную концепцию*, в которую 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 философское представление получило теоретическое обоснование в теории относительности 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. Рассмотрим основные физические, а также мировоззренческие выводы и следствия специальной и общей теорий относительности Эйнштейна.

Пространство и время тесно связаны между собой и образуют единый *пространственно-временной континуум*. Его размерность в макромире равна 4 (три пространственных измерения и одно временное).

Пространство и время связаны с материальными телами и зависят от материальных процессов (например, от скорости движения и поля гравитации). Сильные поля гравитации, согласно теории, должны *искривлять пространство-время*. Некоторое время спустя этот вывод получил практическое обоснование. В 1919 и 1922 гг. в периоды за-

тмений было экспериментально зафиксировано предсказываемое теорией относительности отклонение луча света от прямолинейной траектории при прохождении вблизи Солнца. Это фактически означало 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, в частности, некоторое замедление времени было зафиксировано в опытах по изучению распада мюонов, которые представляют собой разновидность короткоживущих элементарных частиц¹.

Пространство нашего мира *не является плоским*. Оно имеет определенную степень *кривизны* и описывается законами геометрии Римана. Эта геометрическая система вводит понятие положительной кривизны пространства (в геометрии Лобачевского – отрицательная кривизна пространства), вследствие чего сумма углов треугольника в таком пространстве является больше чем 180 градусов. 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-Лобачевского и может применяться в условиях, не требующих учета релятивистских эффектов теории относительности.

Пространство имеет свойства *однородности* (равноправие всех точек пространства) и *изотропности* (равноправие всех направлений). Время так же имеет свойство однородности. Это означает равноправие всех систем отсчета во времени и пространстве. Исключение может составлять только момент космологического *Большого взрыва*, с которым связывается возникновение нашей Вселенной из состояния вакуумной сингулярности.

Уже в 20-е годы прошлого столетия на основе математического аппарата теории относительности было теоретически доказано, что пространство нашей Вселенной не может быть стационарным. Позже астрономами экспериментально было доказано, что Вселенная действительно расширяется.

Как было отмечено выше, одним из важнейших вопросов современной физики является вопрос о размерности пространственно-временного континуума. Как известно, размерность доступного нам

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

физического макромира равна 4 и это сейчас никем не оспаривается. 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*. Так, например, по одной из версий физическое пространство микрочастиц трактуется как *11-мерная реальность*, в которой 4 единицы размерности проявляются вовне, а 7 свернуты вовнутрь (компактифицированы).

Не исключается, что подобная размерность могла быть во всей Вселенной в первые мгновения ее существования. Некоторые исследователи высказывают еще более смелые предположения о том, что пространство мегамира и в настоящее время по своей размерности может значительно превышать цифру 4. Какой реальный физический смысл стоит за всеми этими отвлеченными научными дискуссиями о размерности пространства-времени? Решение этой проблемы, оказывается, имеет далеко идущие мировоззренческие последствия. По сути, речь идет о возможности существования других («*параллельных*») космических миров¹, о которых до сих пор писали исключительно философы-метафизики и писатели-фантасты.

Так, в частности, согласно философским доктринам буддизма и йоги, во время сна и после физической смерти сознание человека существует в психическом мире, т. е. в сфере особой космической реальности, отличной от мира физического. Эта реальность имеет свои законы и свойства и наполнена различными формами жизни не менее, а может быть, и более чем земная биосфера. Но если допустить, что эта скрытая реальность существует, то где она находится и что собой представляет? С точки зрения современной физики возможен лишь единственный ответ: это есть *многомерный пространственно-временной континуум*, связанный с нашим миром и вместе с тем, малодоступный ему в силу своих физических свойств².

¹ Рэндалл Л. Закрученные пассажи: Проникая в тайны скрытых размерностей пространства / пер. с англ. М., 2011.

² Аблеев С. Р. Универсум Сознания: Философские проблемы сознания в евразийском антропокосмизме. М., 2010.

Часть 5. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ АНТРОПОГЕНЕЗА

№ п/п	Содержание учебного материала
5.1.	Понятие и классификация концепций антропогенеза
5.2.	Теологическая концепция креационизма
5.3.	Концепция биологической эволюции человека
5.4.	Социально-культурные факторы антропогенеза
5.5.	Концепция космической эволюции человека

5.1. Понятие и классификация концепций антропогенеза

Научное понятие *антропогенез* означает происхождение и развитие человека. Вопрос о происхождении и перспективах человека является одной из крупнейших междисциплинарных научных проблем, которая имеет крайне важное мировоззренческое значение. Несмотря на успехи естествознания, до сих пор эта проблема не получила окончательного разрешения и вызывает множество споров среди ученых и философов.

В современном культурном пространстве существуют и развиваются различные альтернативные концепции антропогенеза. Некоторые из них появились в глубокой древности, другие относительно недавно. Одни ориентируются на религиозные и философские идеи. Другие опираются исключительно на научные положения. Однако за основу классификации теорий происхождения человека 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 создании человека каким-либо Божественным Существом или Высшей Силой (индийская, иудейская мифология и др.). Иногда рассматривается появление человека из частей тела мифического Существа, воспринимаемого в качестве прародителя человека (китайская мифология и др.). Наиболее известна среди подобных концепций – *христианская теория креационизма*, базовые идеи которой мы рассмотрим далее.

Все теории о происхождении человека, относимые к этой группе, характеризуются исключением представления о какой-либо эволюции. Возникновение человека в них описывается, как правило, в качестве одномоментного события, не предполагающего промежуточных этапов развития и совершенствования. Кроме того, это событие в большинстве из подобных воззрений ставится в зависимость от внешних божественных, сверхъестественных, внеприродных сил.

Эволюционные концепции объединяет *идея эволюции* в качестве исходной теоретической основы, 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. Итак, кратко отметим наиболее известные из эволюционных концепций.

- **Эволюционно-биологическая концепция Ч. Дарвина.** Она рассматривает возникновение человека из антропоидной обезьяны под влиянием факторов биологической эволюции, среди которых значительная роль отводится случайностям.

- **Концепция номогенеза Л. Берга.** В отличие от дарвинизма, эта концепция предполагала не случайную, а закономерную и направленную эволюцию жизни вообще и человека, в частности. Идеи номогенеза развивал российский исследователь А. Любищев.

- **Мутационная теория эволюции Х. де Фриза.** Её основная идея: новые биологические виды появляются в результате единичных мутаций в генном аппарате живого существа.

- **Концепция биосферной эволюции П. Тейяра де Шардена.** Она объединяет идею творения и идею 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 (*точка Омега*).

- **Концепция ноосферно-космической эволюции человека** (философия антропокосмизма – Е. Блаватская, Ф. Ла Дью, Е. Рерих и др.). В этой концепции эволюция рассматривается не только как биологический, но и космический процесс. В объяснении происхождения жизни и разума на Земле акценты делаются на космические и ноосферные факторы.

5.2. Теологическая концепция креационизма

Многие тысячи лет в культурном пространстве человечества господствовали различные религиозные (теологические) концепции антропогенеза. Их объединяет идея сотворения человека неким Высшим Существом, т. е. Богом. Поэтому эти концепции называют теориями *креационизма* (от лат. *creare* – создавать). В современном мире наиболее известна христианская версия креационизма. Ее основные идеи были представлены в Библии (Ветхий Завет: Книга Бытия) и развиты христианскими теологами и философами.

Согласно этой концепции, Бог создает первого человека актом своей безграничной воли. По космическим меркам это происходит почти мгновенно – всего за один день. Подробностей этого эпохального события в Книге Бытия приводится немного. Оживотворяющее и разумное начало, т. е. душу, человек получает от Бога как его духовную часть. Тело же создается Богом *«из праха земного»*. В тело Бог вдыхает *душу*, т. е. наполняет его жизнью¹.

При этом первый человек создается *«по образу и подобию Бога»*. Согласно традиционной религиозной интерпретации Священного Писания, это был мужчина. Женщина была сотворена Богом *«из ребра»* мужчины позже. Первоначально мужчина и женщина существовали в духовном (божественном) мире и ни в чем не нуждались. Однако за совершение первородного греха, они были низвергнуты Богом на Землю в материальную жизнь. На Земле они явились основателями рода человеческого, который распространился по всей её поверхности. Очевидно, что здесь не рассматривается какое-либо развитие человека как биологического существа. Он появляется одномоментно в готовом виде и существует неизменно в течение всей своей истории.

Еще в Средние века такое понимание антропогенеза даже у богословов вызывало множество вопросов: «В чем состоит подобие человека Богу?», «Это подобие является внешним или речь идет о внутреннем духовном сходстве?». Но если предположить, что человек духовно подобен Богу, т. е. Высшему совершенному Существому, тогда откуда же в человеческом мире появляется зло и почему реальный земной человек далеко не совершенен? Он бывает злым, жадным, несправедливым, завистливым, похотливым, ленивым и так далее. На эти и другие острые вопросы христианские философы давали различные, порой противоречивые ответы.

¹ Ветхий Завет: Книга Бытия.

Однако с развитием науки такие ответы все менее и менее удовлетворяли общество. Уже в Новое время стало очевидно, что основные положения теологического креационизма, по крайней мере, в его традиционной интерпретации, вступают в противоречие с данными естественных наук. Безраздельное господство креационизма закончилось в XVIII в. В течение столетий он не получил убедительных доказательств со стороны науки и был вынужден уступить идейные позиции альтернативным теориям антропогенеза.

Конечно, ни в XIX, ни в XX в. креационизм не исчез совсем. Даже в настоящее время его последователи пытаются разрабатывать новые теоретические модели. Они небезуспешно используют проблемы других концепций антропогенеза и в духе времени пытаются привлекать данные науки для обоснования своих базовых положений. Так, например, одной из самых оригинальных и интересных концепций *научного креационизма* является теория французского естествоиспытателя и философа Пьера Тейяра де Шардена.

5.3. Концепция биологической эволюции человека

С XVIII в., в европейской философии и науке начала распространяться и широко применяться *идея развития*. Наиболее активно ее стали использовать в геологии, астрономии и биологии. Ученые все отчетливее стали понимать, что природа не может быть неизменной. С течением времени различные природные объекты меняют свое положение, форму и связи с другими телами. Это касается, разумеется, и живого мира – растений, животных и человека.

Научное осмысление проблемы антропогенеза начинает стремительно нарастать 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 своей книге «*Система природы*», 1735 г.) и французский естествоиспытатель Жан Ламарк (разработал концепцию эволюции живой природы). Однако решающий удар по религиозному пониманию антропогенеза нанесла теория английского натуралиста Чарльза Дарвина, изложенная в книге «*Происхождение видов путем естественного отбора*» (1859 г.). В этой работе он показал основные биологические механизмы и факторы развития живого мира.

Позже в книге «*Происхождение человека и половой отбор*» (1871 г.) 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, орангутанов 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 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 могли передавать полезные признаки своему потомству. Наименее приспособленные особи постепенно вымирали под действием неблагоприятных факторов окружающей среды: климата, болезней, недостатка пищи, вследствие агрессии других биологических видов и т. д.

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

Уже в XIX в. Ч. Дарвин, его последователи Т. Хаксли, Э. Геккель и другие, используя результаты сравнительной анатомии и эмбриологии, нашли множество сходных признаков у человека и человекообразных обезьян. Все это способствовало укреплению и развитию эво-

люционнo-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 следующие:

- 1) преувеличение роли случайного фактора в происхождении и совершенствовании человека;
- 2) фактический отказ от научного объяснения причин, условий и механизмов происхождения жизни на Земле;
- 3) уход от научного объяснения процесса происхождения сознания у антропоидной обезьяны;
- 4) отсутствие эмпирических подтверждений тесной преемственности животной и человеческой эволюции – не найдено так называемое *переходное звено* эволюции между антропоидной обезьяной и человеком;
- 5) неспособность дать удовлетворительное научное объяснение ряду биологических загадок, связанных с человеком (карлики и гиганты древних эпох; массовое бесплодие женщин острова Тасмания в половых отношениях с европейцами; реликтовое племя волосатых людей в горном Китае; развитие глаз у человеческого эмбриона изнутри наружу, т. е. из мозга вовне; загадка биологической функции шишковидной железы; древние предания об андрогинности человека и т. д.);
- 6) неспособность давать прогнозы перспектив эволюционного процесса животных видов и человека.

В силу отмеченных обстоятельств далеко не все современные ученые соглашались с абсолютной истинностью 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, слишком многое в поворотные моменты эволюции (появление органической жизни, возникновение человека, возникновение разума, появление новых видов живых существ) списывает на волю случая.

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. Так, например, в первой половине XX столетия российский исследователь Лев 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 теоретики ноосферно-космической (теософской) концепции антропогенеза, которая появилась ещё в конце XIX в.

5.4. Социально-культурные факторы антропогенеза

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 (т. е. социализацию и инкультурацию) он формирует свое персональное сознание, модели поведения, получает различные знания и навыки.

Если в раннем детском возрасте происходит изоляция от социально-культурной среды, развитие ребенка останавливается на животном или полочеловеческом уровне. Известные науке так называемые «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. Он ощущал себя не столько членом человеческого общества, сколько частью животного мира и демонстрировал соответствующее этому миру поведение (передвижение на четвереньках, поедание пищи без столовых приборов, защиту с помощью зубов и ногтей и т. д.). А если это внешнее поведенческое подражание животным и удавалось преодолеть, то по своему умственному развитию «дети-маугли» даже в старшем возрасте продолжали отставать от своих сверстников.

В контексте дарвинизма это обстоятельство вызывает множество вопросов. Как могло формироваться и совершенствоваться сознание 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 процессом и требует поиска дополнительных объяснений.

Одним из первых в XIX в. это понял и обратил внимание на фундаментальное значение *надбиологического фактора* эволюции немецкий философ Фридрих Энгельс («*Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека*»). Он полагал, что помимо законов биологической эволюции в развитии человека большую роль сыграла социальная, а точнее *трудовая деятельность*. 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.

Необходимость выполнения тех или иных совместных действий на охоте, во время защиты от диких животных или неблагоприятных погодных условий способствовала развитию речи, мозга и навыков социального взаимодействия людей. Все это, в свою очередь, стимулировало общее совершенствование их сознания и морфологических особенностей (кисть руки, гортань, прямохождение).

При этом поворотным этапом антропогенеза, по мнению Энгельса и его сторонников, явилось *изготовление орудий труда*. Это достижение окончательно отделило первобытного уже разумного человека от неразумной обезьяны. Кроме того, оно обостряло необходимость сохранения и передачи социального опыта от поколения к поколению, что не могло осуществляться через биологическую наследственность. Все это опять требовало дальнейшего развития языка и мышления.

Какие же наиболее важные социально-культурные факторы антропогенеза сыграли значительную роль в развитии человека и общества 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-культурная регуляция социальной жизни через введение табу на убийство соплеменников, запрещение брачных отношений с близкими родственниками и т. д.

– Появление разделения труда в первобытном племени.

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.

5.5. Концепция ноосферно-космической эволюции человека

Одной из самых интересных 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 с английскими корреспондентами¹ и фундаментальной работе русского философа Елены Блаватской «*Тайная Доктрина*» (1888 г.), которая была написана в сотрудничестве с той же самой группой мыслителей. Позже эти идеи развивались последователями американской теософии и евразийского антропокосмизма (Франция Ла Дью, Уильям Дауэр, Елена Рерих и др.).

Последователи теософии не отвергают библейское объяснение происхождения человека, но предлагают воспринимать его не буквально, а в качестве *зашифрованной истины*. Библия, подобно другим Священным Писаниям, наполнена символами, понимание которых невозможно без овладения специальными смысловыми (герме-

¹ Письма Махатм (1880–1884) / пер с англ. М., 2005.

невтических) ключами. Вместе с тем философия антропокосмизма не отрицает и *идею эволюции*, которую, по убеждению индийского философа Кут Хуми, надо рассматривать шире: не только в биологическом, но и космическом аспектах.

Поэтому философская концепция ноосферно-космической эволюции человека в каком-то смысле примиряет религиозный креационизм и биологический эволюционизм. Эта особенность делает её идейно созвучной отмеченной выше теории французского креациониста Тейяра де Шардена. Однако в данной концепции вместо одномоментного сверхъестественного сотворения человека Богом присутствует тезис о естественном влиянии психических (ноосферных) сил космоса на длительный процесс эволюции жизни и разума.

Ноосферно-космическая гипотеза антропогенеза по своим базовым философским основаниям существенно отличается от дарвинизма. Дарвин и его сторонники в понимании разумной жизни исходили из *физиологического материализма, биологического редукционизма* психики и сознания, а также очень узко применяемой диалектики развития живого вещества. Эти философские постулаты практически не претерпели значительных изменений и в XX столетии и вошли в синтетическую теорию эволюции (СТЭ). Однако правомерность таких оснований науки подвергалась суровой критике еще в начальный период формирования позитивизма во второй половине XIX в.

В основе концепции ноосферно-космической эволюции человека находятся несколько важных философских и научных положений (постулатов).

- *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. Жизнь в различных состояниях существует, по крайней мере, от самых начал развития Вселенной. Поэтому Земля не может быть колыбелью жизни, а значит необходимо изучать не возникновение, а появление жизни на нашей планете из космоса. Подобной точки зрения придерживался и выдающийся русский ученый В. И. Вернадский.

- *Панспермия, то есть повсеместная потенциальность развития жизни, в том числе жизни биологической.* Гипотеза панспермии не раз выдвигалась в прошлом, в том числе и сторонниками эволюционно-биологической концепции антропогенеза. Если космос повсеместно наполнен различными формами жизни, то вполне закономерно, что практически любая планета может явиться участком даль-

нейшей эволюции одной из них (*биожизни, психожизни и др.*). Проблема упирается лишь в подходящие атмосферные, геологические, химические и иные условия, существующие на конкретной планете.

- *Непрерывность космической эволюции жизни и трансбиологическая эволюция человека.* Этот постулат является следствием диалектической *идеи всеобщего развития* в природе и в определенном смысле созвучен современной научной концепции *глобального эволюционизма* в ее самых радикальных вариантах. Почему возможна трансбиологическая эволюция человека, то есть эволюция на доорганической и посторганической стадиях развития жизни? Потому, отвечают теоретики антропокосмизма, что жизнь в природе не исчерпывается биологическими (белково-нуклеиновыми) формами. До их появления могли существовать иные – *небиологические формы жизни*, которые явились эволюционной основой для появления живой клетки и ее последующих органических усложнений в виде многоклеточных организмов.

- *Самопроизвольное, то есть естественное зарождение биологической жизни на Земле как результат эволюционного импульса.* Этот постулат отвергает необходимость вмешательства какого-либо сверхъестественного существа (Бога) в момент зарождения биологической жизни на Земле. Здесь концепция космической эволюции человека кардинально расходится с теологической теорией антропогенеза (креационизмом) как в теистическом, так и в деистическом её вариантах. Зарождение биожизни на Земле, с точки зрения ноосферно-космической концепции антропогенеза, вполне возможно объяснить на основе естественных законов эволюции и двух предположений: об имманентности жизни в космосе как изначальном свойстве материальной субстанции и о существовании иных, то есть небиологических форм жизни, которые на определенном этапе порождают жизнь биологическую.

- *Понимание человека разумного как многомерного эволюционного образования, сочетающего в себе биологическую (физическую) и психическую (духовную) формы жизни.* Это положение философии антропокосмизма было направлено против физиологического редукционизма сознания (духовного начала человека), характерного для механистического, диалектического и позитивистского материализма XVIII–XX вв. Что такое биологическая форма жизни в человеке? Это его белково-нуклеиновое тело. А что есть психическая форма жизни в человеке? Это его сознание, которое при определенных условиях, полагали индийские философы, приобретает способность независимого существования от биологической оболочки.

- *Психо-энергетическое влияние космоса на развитие психических свойств человека и появление разума.* Этот фактор эволюции практически не учитывался в других концепциях антропогенеза. Но он мог действительно сыграть весьма важную роль. Так, в частности, результаты исследований талантливого русского естествоиспытателя Александра Чижевского заставляют науку более серьезно относиться к возможности тонкого воздействия космических объектов на психическую сферу человека. Можно предполагать, что, если такое воздействие имело место на заре антропогенеза, оно сыграло весьма не последнюю роль в развитии человеческого разума.

Приведенные постулаты с точки зрения современной научной философии гипотетичны, но в целом не менее правомерны, чем, например, мировоззренческие основания дарвинизма. В свете тенденций развития постклассической науки философские идеи антропокосмизма уже не выглядят так фантастично и умозрительно, как это казалось еще в середине XX столетия.

Эфемерность границы между живым и неживым веществом, изучение феноменов психожизни, физика вакуума и виртуальных частиц, концепции глобального эволюционизма и самоорганизации в природе, тесная связь космических и земных процессов вынуждают академический мир пересматривать свое отношение ко многим, казалось бы, давно решенным вопросам. В этом контексте посмотрим, чем же ещё концепция ноосферно-космической эволюции человека отличается от эволюционно-биологической теории антропогенеза (дарвинизма).

Во-первых, предполагается, что жизнь на Земле появилась из космоса в результате естественных процессов эволюции. Первые формы земной жизни были небиологическими (*психическими* или *астральными*) и прошли длительный путь адаптации и последующего развития до появления человекообразного существа.

Во-вторых, допускается, что ранние человекообразные виды имели совершенно иные формы размножения, нежели современный человек и человекообразные обезьяны. Морфологически они были более крупными, даже гигантскими и постепенно уменьшались в размерах, как вся флора и фауна.

В-третьих, отвергается происхождение человека разумного от одного из видов антропоидных обезьян. Их появление в теософской концепции антропогенеза объясняется как результат скрещивания ранних человеческих существ с животными видами, что породило побочную ветвь животной эволюции, морфологически и генетически близкую человеческому виду.

В-четвертых, предполагается, что эволюция человека не заканчивается на биологической стадии. Высокоразвитый человеческий разум в будущем может сформировать небιологический носитель жизни. Таким образом, эволюция человеческой жизни и разума перешагнет животную ступень и выйдет на новый виток развития вне материи плотных форм. Здесь начнется сверхчеловеческая эволюция *сознательной психожизни*, которая по своему духовному статусу в перспективе может превышать человеческий уровень так же, как современный человек превышает уровень развития представителей известной нам флоры и фауны.

Весьма важным аспектом ноосферно-космической гипотезы антропогенеза является идея *бинарной* (двойной) *эволюции* жизни на Земле. Елена Блаватская и её индийские учителя предлагали рассматривать не только биологическую, но и психическую линии эволюции жизни, которые до определенного момента могли развиваться обособленно. Когда бессознательные астральные (небиологические) формы жизни появились на Земле, началась первая линия земной эволюции жизни – астрально-психическая. Эти астральные живые сущности, как следует из фрагментов древней сакральной «*Книги Дзиан*», не имели ни костей, ни плоти и являлись бесплотными тварями, для обозначения которых в современной науке даже нет соответствующих понятий¹. Постепенно претерпевая различные изменения, они приспособились к планетарным условиям существования и получили некоторое уплотнение.

Вторая линия эволюции жизни на Земле (биологическая), по всей видимости, начинается значительно позже. Дело в том, что линия психической эволюции жизни, по мнению индийских исследователей, могла получить начало в условиях, совершенно непригодных для биологической жизни (по температурным, химическим и иным причинам).

В результате развития второй линии эволюции появляется «живая клетка» – основной кирпичик биологических организмов. Постепенно она развивается и дает начало новым, более сложно организованным биологическим видам. Очевидно, что здесь концепция космической эволюции и теория биологической эволюции почти созвучны, за тем небольшим исключением, что первая из них не склонна слишком возвеличивать роль дарвиновского «*естественного отбора*» в совершенствовании форм биологической жизни. Теоретики антропокосмизма в прогрессивном развитии жизни и разума скорее усматривали организующую и направляющую силу *разумных законов космоса*, чем всемогущество слепого случая.

¹ Блаватская Е. П. Тайная Доктрина : в 2 т. М., 1995.

Сторонники ноосферно-космической гипотезы предполагают, что в некоторый исторический момент произошло пересечение двух отмеченных линий эволюции жизни и их объединение в единый эволюционный поток. Астрально-психическая сущность получила внешнюю биологическую оболочку. Биологическая форма получила внутреннее психическое наполнение. В этой точке эволюционной бифуркации начинается резкий поворот животной жизни к жизни проточеловеческой. В результате данного процесса постепенно появляется биологический получеловек (*проточеловек*), отличающийся от других животных видов более совершенной психической организацией. Тем не менее по своему общему уровню развитию, он, вероятно, все еще оставался почти животной тварью. Причина этого была связана с отсутствием разума.

Появление разума в рассматриваемой теории связывается с влиянием *духовных сил космоса* или *космического разума* на земную жизнь. Мы не будем погружаться в детали описания этого процесса¹ и отметим только главное: получеловеческое существо из всех животных видов оказалось наиболее подготовленным и восприимчивым к духовному воздействию космоса благодаря развитой психической системе.

Понятие «*космический разум*» в естествознании XX в. практически не использовалось и воспринималось многими учеными с большим скепсисом. Вместе с тем идея космического универсума как *природного суперкомпьютера* в современной науке разрабатывается уже достаточно активно. Многие исследователи, анализируя эмпирический материал, все чаще задумываются о загадочном мощном факторе синергетической самоорганизации в природе, который противодействует хаосу и упорядочивает космическое бытие. По всей видимости, именно этот фактор последователи некоторых философских учений в широком смысле и называли «космическим разумом». Совершенно не исключено, что, признавая сегодня так называемое «*коллективное бессознательное*», уже завтра постклассическая наука окажется перед необходимостью признания «*коллективного сознания*» – *космической ноосферы* или *космических архетипов разума*, существующих вне человеческого мозга и даже вне нашей планеты.

Таким образом, в результате всех отмеченных процессов появляется *разумный человек*. По своему внешнему виду, если верить «*Книге Дзиан*» и ее комментариям, тогда он еще был мало похож на современного человека и имел гигантские размеры. Его рост мог со-

¹ Блаватская Е. П. Тайная Доктрина : в 2 т. М., 1995.

ставлять более пяти метров (этим антропокосмисты объясняли древние свидетельства о людях-гигантах и некоторые палеонтологические находки). Вместе с тем, несмотря на размеры, основные системы организма (дыхательная, пищеварительная, половая и др.) уже сформировались и в целом соответствовали физиологическому строению современного человека. В процессе эволюции, утверждает ноосферная гипотеза, этот разумный предок человека уменьшался в размерах и совершенствовал своё сознание. Длилось это, по вычислениям восточных философов, более десяти миллионов лет.

Таким образом, дарвинисты первоначально рассматривали лишь один единственный фактор эволюции человека – биологический. Позже, под влиянием Энгельса, они обратили внимание и на социальный фактор: в первую очередь трудовую деятельность и другие аспекты социальных отношений. Ноосферно-космическая гипотеза антропогенеза, кроме биологического и социо-культурного факторов, выделяет *космический фактор эволюции*. В этом, вероятно, состоит её главное научное достижение.

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*, представляющих собой масштабные культурно-исторические этапы эволюции человека и общества (лемурийская, атлантическая, арийская и другие расы).

Почти столетие идеи ноосферно-космической концепции антропогенеза оставались без должного внимания со стороны научного мира. Интерес к ним появился только в конце XX в. под влиянием некоторых новых достижений естествознания. Привлекательность этой концепции состояла, прежде всего, в том, что развивая идею эволюции, она учитывала неизвестные факторы антропогенеза, преодолевала биологизаторский уклон и физикализм классической науки. Предполагая влияние космоса 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.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Аблеев С. Р. История мировой философии. – М., 2016.
- Аблеев С. Р. Универсум Сознания: Философские проблемы сознания в евразийском антропокосмизме. – М., 2010.
- Аблеев С. Р. Философия классической йоги. – М., 2012.
- Аль-Мансур Р. Сознание и Материя: Великий предел (Имперсональная теория сознания). – М., 2015.
- Алексеев В. П. Становление человечества. – М., 1984.
- Батыгин В. В. Законы микромира. – М., 1981.
- Биохимия / под общ. ред. Н. Н. Яковлева. – М., 1964.
- Блаватская Е. П. Тайная Доктрина: в 2 т. – М., 1995.
- Блохинцев Д. И. Основы квантовой механики. – М., 1976.
- Браун Т., Лемей Т. Химия в центре наук. Т. 1–2. – М., 1983.
- Брухман Э. Прикладная биохимия. – М., 1981.
- Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. – М., 1989.
- Вернадский В. И. Начало и вечность жизни. – М., 1989.
- Волькенштейн М. В. Биофизика. – М., 1988.
- Вселенная, астрономия, философия. – М., 1988.
- Гинзбург В. Л. О физике и астрофизике. – М., 1980.
- Голдсмит Д., Оуэн Т. Поиски жизни во Вселенной. – М., 1983.
- Данин Д. С. Вероятностный мир. – М., 1981.
- Девис П. Суперсила: Поиск единой теории природы / пер. с англ. – М., 1989.
- Дышлевый П. С., Яценко Л. В. Что такое общая картина мира? – М., 1984.
- Еремеева А. И. Астрономическая система Мира и ее творцы. – М., 1984.
- Ермолаев М. В., Клоичева Л. П. Биологическая химия. – М., 1989.
- Заренков Н. А. Теоретическая биология. – М., 1988.
- Казанов Б. И. Лаборатория внутри нас. – М., 1984.
- Каку М. Параллельные миры: Об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса / пер. с англ. – М., 2008.
- Канке А. Е. Концепции современного естествознания. – М., 2004.
- Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. Строение вещества. – М., 1970.
- Карнап Р. Философские основания физики. – М., 1971.
- Каройхази Ф. Истинное волшебство. – М., 1980.
- Карпенков С. Х. Концепции современного естествознания. – М., 2000.
- Климишин И. А. Астрономия наших дней. – М., 1986.
- Климишин И. А. Открытие Вселенной. – М., 1987.

- Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. – М., 1994.
- Компанеев А. С. Что такое квантовая механика? – М., 1977.
- Кретович В. Л. Биохимия растений. – М., 1986.
- Кузнецов В. И. Общая химия. Тенденции развития. – М., 1989.
- Кун Т. Структура научных революций. – М., 1975.
- Кэмп П., Армс К. Введение в биологию. – М., 1986.
- Либберт Э. Общая биология. – М., 1978.
- Липкин Г. Квантовая механика. – М., 1977.
- Марков М. А. О природе материи. – М., 1976.
- Матвеев А. Н. Механика и теория относительности. – М., 1986.
- Медников Б. М. Аксиомы биологии. – М., 1986.
- Медников В. М. Дарвинизм в XX веке. – М., 1975.
- Мухин Л. М. Мир астрономии. – М., 1987.
- Мякишев Г. Динамические и статистические закономерности в физике. – М., 1973.
- Назаретян А. П. Интеллект во Вселенной. – М., 1990.
- Найдыш В. М. Концепции современного естествознания. – М., 2005.
- Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. – М., 1990.
- Новиков И. Д. Эволюция Вселенной. – М., 1990.
- Общая биология / под ред. проф. Ю. И. Полянского. – М., 1979.
- Паркер Б. Мечта Эйнштейна. В поисках единой теории строения Вселенной. – М., 1991.
- Планк М. Единство физической картины мира. – М., 1966.
- Полинг Л. Общая химия. – М., 1964.
- Пономарев Л. И. По ту сторону кванта. – М., 1971.
- Пономарев Л. И. Под знаком кванта. – М., 1989.
- Потеев М. И. Концепции современного естествознания. – СПб., 1999.
- Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос и квант. – М., 1994.
- Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. – М., 1986.
- Проблема поиска жизни во Вселенной. – М., 1986.
- Рузавин Г. И. Концепции современного естествознания : курс лекций. – М., 2002.
- Рузавин Г. И. Методология научного исследования. – М., 1999.
- Рэндалл Л. Закрученные пассажи: Проникая в тайны скрытых размерностей пространства / пер. с англ. – М., 2011.
- Савельев И. В. Курс общей физики. – М., 1989.
- Седов Е. А. Эволюция и информация. – М., 1972.
- Сержантов Б. Ф. Философские проблемы биологии человека. – Л., 1974.

- Сивухин Д. В. Общий курс физики. – М., 1990.
- Скопин А. Ю. Концепции современного естествознания. – М., 2003.
- Сноу П. Две культуры. – М., 1973.
- Стрельник О. Н. Концепции современного естествознания. – М., 2003.
- Тарасов Л. В. Мир, построенный на вероятности. – М., 1984.
- Тарасов Л. В. Основы квантовой механики. – М., 1978.
- Техническая биохимия / под ред. В. Л. Кретовича. – М., 1986.
- Фердман Д. Л. Биохимия. – М., 1962.
- Филиппович Ю. Б. Основные вопросы биологической химии. – М., 1969.
- Филиппович Ю. Б. Основы биохимии. – М., 1969.
- Философские проблемы астрономии XX века. – М., 1976.
- Хакен Г. Синергетика. – М., 1980.
- Хофман Э. Неподвижные звезды и их интерпретация. – М., 1992.
- Чижевский А. Л. Земное эхо солнечных бурь. – М., 1976.
- Чухрай Е. С. Молекула, жизнь, организм. – М., 1981.
- Шарден П. Т. Феномен человека. – М., 1987.
- Шкловский И. С. Вселенная, жизнь, разум. – М., 1977.
- Шкловский И. С. Звезды: их рождение, жизнь и смерть. – М., 1984.
- Шредингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики. – М., 1972.
- Эйнштейн А. О специальной и общей теории относительности (общедоступное изложение) // Собрание научных трудов : в 4-х т. Т. 1. – М., 1965.
- Эрден-Груз Т. Основы строения материи. – М., 1976.
- Эткинс П. Кванты: Справочник концепций. – М., 1977.
- Эткинс П. Порядок и беспорядок в природе. – М., 1987.
- Яблоков А. В., Юсуфов А. Г. Эволюционное учение. – М., 1988.

ОСНОВНЫЕ АТТРИБУТЫ ПРИРОДНОГО БЫТИЯ**Схема 5**

РАЗВИТИЕ И ЕГО ВИДЫ

ДЕТЕРМИНИЗМ: ПРИНЦИПЫ И РАЗНОВИДНОСТИ

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О РАЗВИТИИ ЖИЗНИ
В НАТУРФИЛОСОФИИ АНТРОПОКОСМИЗМА**

УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕРИИ В КОСМОСЕ

?

Мегамир	___	Метагалактика
		(доступная изучению часть Вселенной)
	___	Скопления и системы галактик
	___	Галактики
	___	Звездные скопления и системы
	___	Планетные системы и звезды
	___	Планеты
Макромир	___	Макротела
		Молекулы
	___	Атомы
	___	Субэлементарные частицы (протоны, нейтроны и др.)
Микромир	___	Элементарные частицы (кварки, частицы-переносчики взаимодействий и другие частицы)
	___	Физический вакуум (особое состояние материи)

?

**ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ
И РАЗВИТИЕ СОЗНАНИЯ ЧЕЛОВЕКА**

ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПОЗНАВАЕМОСТИ МИРА

ОСНОВНЫЕ ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ

ФОРМЫ ЧУВСТВЕННОГО ПОЗНАНИЯ

ФОРМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПОЗНАНИЯ

**РАЗНОВИДНОСТИ
ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ПОЗНАНИЯ**

ВИДЫ ИСТИНЫ

КРИТЕРИИ ИСТИНЫ

СПЕЦИФИКА НАУЧНОГО ТИПА ПОЗНАНИЯ

СПЕЦИФИКА РЕЛИГИОЗНОГО ТИПА ПОЗНАНИЯ

Таблица 1

ФОРМЫ МАТЕРИИ

Формы материи	Разновидности
ПРОСТРАНСТВО	Физическое трехмерное пространство
	Трансфизическое многомерное пространство
ВРЕМЯ	Физическое одномерное время
	Трансфизическое многомерное время
ВЕЩЕСТВО	Кварки, протоны, нейтроны, атомы, молекулы и т. д.
ФИЗИЧЕСКОЕ ПОЛЕ	Гравитационное поле
	Электромагнитное поле
	Слабое ядерное поле
	Сильное ядерное поле
	Торсионное поле (?)

Таблица 2

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ПРОСТРАНСТВА ВРЕМЕНИ

Виды концепций	Главные идеи концепций	Представители
СУБСТАНЦИАЛЬНАЯ	Пространство и время не связаны между собой. Пространство и время не связаны с материей и существуют сами по себе, как «мировая арена» природных событий	Декарт, Эпикур, Ньютон
РЕЛЯЦИОННАЯ	Пространство и время связаны между собой. Пространство и время связаны с материей и являются особыми отношениями между материальными телами. Пространство и время зависят от материальных процессов (скорости движения, гравитации и т. д.)	Аристотель, Лейбниц, Эйнштейн

ДВИЖЕНИЕ МАТЕРИИ И ЕГО РАЗНОВИДНОСТИ

Движение	Разновидности	Примеры
Движение – всякое изменение и взаимодействие материи	Механическое движение	Перемещение шара по плоскости
	Физическое движение	Ядерная реакция
	Химическое движение	Химическая реакция окисления
	Биологическое движение	Деление клетки
	Психическое движение	Ощущение или мышление
	Социальное движение	Социально-политическая революция
	Космическое движение	Расширение межгалактического пространства Вселенной

Таблица 4

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ЦЕНТРЕ МИРОЗДАНИЯ

Вид представления (теория)	Основная идея	Представители
Геоцентризм	Земля – центр Мира. Все небесные тела (планеты, звезды и т. д.) вращаются вокруг Земли	Аристотель, Птолемей
Гелиоцентризм	Солнце – центр Мира. Земля вращается вокруг своей оси и вокруг Солнца. Небесные тела (планеты, звезды) вращаются вокруг Солнца	Коперник
Полицентризм	Вселенная не имеет единого центра. Земля вращается вокруг своей оси и вокруг Солнца. Кроме Солнца существуют и другие центры вращения небесных тел	Бруно. Современные научные теории

**ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНЫЕ СЦЕНАРИИ
РАЗВИТИЯ ВСЕЛЕННОЙ,
СОГЛАСНО СОВРЕМЕННОЙ КОСМОЛОГИИ**

Исходное состояние Вселенной	Начальное событие во Вселенной	Главный космологический процесс	Конечное состояние Вселенной
Сверхплотная вакуумная точка	Большой взрыв	Бесконечное расширение Вселенной	?
Сверхплотная вакуумная точка	Большой взрыв	Расширение Вселенной, которое постепенно уравнивается силами гравитации	Статичная Вселенная
Сверхплотная вакуумная точка	Большой взрыв	Расширение Вселенной. Торможение расширения силами гравитации. Сжатие Вселенной	Сверхплотная вакуумная точка
Сверхплотная вакуумная точка	Большой взрыв	Расширение Вселенной. Торможение расширения силами гравитации. Сжатие Вселенной	Сверхплотная вакуумная точка. Новый Большой взрыв. Новый цикл развития Вселенной. Бесконечная пульсация циклов развития (расширения-сжатия)

Аблеев Сергей Рифатович,
доктор философских наук, доцент

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Учебное пособие для подготовки
к кандидатскому экзамену
по «Истории и философии науки»

Редактор Аблеев С. Р.
Корректор Чамарова Н. В.
Компьютерная верстка Чамаровой Н. В.

Подписано в печать 23.10.2018 г.
Заказ № 1834

Формат 60×84 1/16
Цена договорная

Тираж 71 экз.
Объем 5,9 уч.-изд. л.
6,91 усл. печ. л.

Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя
117997, г. Москва, ул. Академика Волгина, д. 12