

4. КАРТИНЫ МИРА

Разные способы видеть мир, мировоззрение. Механическая и электромагнитная картины мира. Кризис физики и "новейшая революция в естествознании". Научные революции.

Настанет время, когда потомки наши будут удивляться, что мы не знали таких очевидных вещей.

Сенека

4.1. Разные способы видеть мир, мировоззрение

Одной из важнейших характеристик человека, отличающей его от животного, является то, что он в своих действиях опирается на разум, на систему знаний и их оценку. Поведение людей, степень эффективности решаемых ими задач, конечно, зависит от того, насколько адекватно и глубоко их понимание реальности, в какой мере они могут правильно оценивать ту ситуацию, в которой им приходится действовать и применять свои знания.

С давних пор в человеческой жизни большое значение приобретали не только те знания, которые имели непосредственное практическое значение, но и те, которые относились к общим представлениям о природе, обществе и самом человеке. Именно последние как бы скрепляют в единое целое духовный мир людей. На их основе возникали, формировались и развивались традиции во всех сферах человеческой деятельности. Важную роль при этом играет то, как человек представляет устройство мира. Человеческое самосознание стремится представить себе окружающий мир, т.е. увидеть мысленным взором то, что называют Вселенной, и найти свое место среди окружающих вещей, определить свое положение в космической и природной иерархии. С древних времен людей беспокоят вопросы об устройстве мироздания, о возможности его познания, его практического освоения, о судьбах народов и всего человечества, о счастье и справедливости в человеческой жизни. Без стремления постичь мир в его целостности, желая понять природу и общественные явления человечество не создало бы ни науки, ни искусства, ни литературы.

Современная наука нацелена на построение **единой целостной картины мира**, изображая ее как взаимосвязанную "сеть бытия". В общественном сознании исторически складываются и постепен-

но изменяются разные картины мира, которые обычный человек воспринимает как данность, как объективность, существующую независимо от наших личных мнений. *Картина мира означает как бы зримый портрет мироздания, образно-понятийную копию Вселенной*, взглянув на которую, можно понять и увидеть связи действительности и свое место в ней. Она подразумевает понимание того, *как устроен мир, какими законами он управляется, что лежит в его основе и как он развивается*. Поэтому понятие "картина мира" занимает особое место в структуре естествознания.

Картины мира отводят человеку определенное место во Вселенной и помогают ему ориентироваться в бытии. Они возникают как в рамках повседневной жизни, так и в ходе духовной деятельности человеческих сообществ. Различают несколько картин мира.

Обыденная картина мира, возникающая из повседневной жизни: здесь в центре стоит человек, так как повседневность – это мир, где он является главной фигурой.

Научная картина мира, или научный взгляд, создаваемый учеными-специалистами. Научная картина мира строится вокруг объектов, понятых как *не зависящие от человеческой субъективности, свободные от влияния наших желаний и особенностей восприятия*. Наука хочет видеть мир "таким, каким он есть".

Религиозные представления о мироздании, сложившиеся в деятельности религиозных групп. Здесь главное внимание уделяется соотношению повседневного опыта и потустороннего, божественного.

Эзотерическая концепция Вселенной – знания, полученные путем озарений и откровений, которые появились в узком кругу посвященных и по сей день передаются в личном опыте, от учителя к ученику (эзотерия – совокупность знаний и духовных практик, закрытых от непосвященных).

Философский подход к человеку и космосу. Философские картины мира многообразны, но все они строятся вокруг отношения мир – человек.

Каждая из этих картин дает свою версию того, каков мир на самом деле и какое место занимает в нем человек. Отчасти эти картины противоречат друг другу, а отчасти взаимодополнимы и способны составлять целое.

Мы будем рассматривать только научный взгляд на мир, который возник в рамках естественных наук и называется *естественно-научной картиной мира*. Существенный вклад в эту картину дает физика. С каждым естественно-научным открытием система научных представлений о мире становится все полнее. С развитием науки на смену одной картине мира приходит другая. Это называют *научной революцией*, понимая под ней коренную ломку прежних представлений о мире. Каждая картина мира сохраняет от своих предшественниц лучшее, важнейшее, отвечающее объективному устройству Вселенной. Новая картина сложнее старой. С философской точки зрения мир есть действительность, взятая как целое, схваченная в некотором ее качественном единстве. Однако мир как целое не дан нам непосредственно, поскольку мы занимаем конкретную позицию; мы частичны и ограничены небольшим сегментом реальности.

Научная картина мира – это наши теоретические представления о мире. Она не только итог развития знания, но и *самое общее теоретическое знание* – система важнейших понятий, принципов, законов, гипотез и теорий, лежащих в основе описания окружающего нас мира. Картина мира не только обобщает все ранее полученные знания о природе, но и вводит в естествознание новые философские принципы и гипотезы, которые коренным образом меняют основы физического теоретического знания. Термин “картина мира” указывает, что речь идет не о части или фрагменте знания, а о целостной системе. Поэтому она позволяет нам видеть мир, не полагаясь на опыт и не зная многих его деталей, а также качественно объяснять и не охваченные теориями явления.

Когда мы говорим “картина мира”, то предполагаем, что есть мир и есть еще его картина, точно так же, как считается, что есть события и есть еще восприятие событий. Это означает, что мы “видим” мир не потому, что существует картина мира, а наоборот, картина мира возникает потому, что существует мир, сущность которого мы воспринимаем теоретически. Она указывает на отнесенность наших знаний к объекту – миру в целом – и свидетельствует об *относительности* человеческого знания. Картина мира является необходимым элементом современного естественно-научного мышления.

С понятием “картина мира” сопряжено понятие “*мировоззрение*”, которое, в отличие от картины мира, подчеркивает *субъек-*

тивный ракурс рассмотрения и отражает общий взгляд на место человека в реальной действительности. В узком смысле слова "мировоззрение" – это мои собственные представления об окружающем мире, сложившиеся на основе восприятия моими органами чувств. В широком смысле – это мои накопленные суждения обо всем, что воспринимают мои органы чувств и чем заняты мои мысли, основные цели и ценности. Мировоззрение указывает не на мир сам по себе, а на наше отношение к нему. Это своеобразная "рамка", через которую мы смотрим на мир и которая определяет поле нашего зрения и тем самым характер и направление нашей деятельности. *Мировоззрение – комплекс представлений человека о мироздании, природе, обществе, о себе, выраженное в понятиях, образах, ощущениях, отражающих целостное восприятие мира и отношение к нему. Оно реализуется в системе ценностей и идеалов личности, социальной группы, общества.* Это понятие содержит в себе позицию субъекта, его отношение к действительности, цели, идеалы и ценности. В реальной жизни объективное и субъективное тесно связаны, поэтому картина мира органически переходит в мировоззренческие представления и, как говорят, сопряжена с ними.

В основе мировоззрения лежит *мировосприятие*, которое представляет собой совокупность определенных знаний, имеющих важное значение для целостного восприятия как объективного, так и субъективного мира, как материальной действительности, так и ее образа, который возникает в нашем индивидуальном и общественном сознании. В него входит система ценностей, управляющих поведением человека, и ее обоснование.

В мировоззрение входит также и *миропонимание*, выраженное в образах реальности, которые формируются в практической жизни, искусстве, литературе, науке, религии. Миропонимание придает наглядность нашим мировоззренческим установкам, которые мы вырабатываем.

Мировоззрение всегда *исторично*. Оно тесно связано с переживаемыми обществом стадиями его развития, совокупностью тех проблем, которыми непосредственно живет общество, и т.п. Каждой эпохе свойственно свое мировоззрение. *На современном этапе развития выработка правильного мировоззрения имеет первостепенную важность для человечества.*

Формирование мировоззрения – очень сложный процесс, проис-

ходящий под действием множества факторов (но не по приказу!). Это и семья, и обычаи, и общение с людьми, и чтение книг, и соприкосновение с искусством и природой, и реальная повседневность и т.п. Среди многих факторов формирования мировоззрения выделяют три основных источника. Прежде всего – это **традиции и мифы**, которые создавались в течение тысячелетий, когда люди жили в условиях, которые им диктовала природа. Сейчас традиции играют заметную роль лишь в процессе семейного воспитания, но их игнорировать нельзя. Второй источник – **религия**, или идея Бога, которая возникла на более позднем этапе развития человечества. Во многих странах даже в наше время она является не только системой верования, но и образом жизни, например, шариат в некоторых мусульманских странах. Любая религия – это феномен истории. Она возникает в определенных условиях, под действием различных причин и определяется особенностями цивилизации. Считается, что потребность в вере в нечто Высшее, недоступное человеческому сознанию, видимо, вечна. Эти два источника мировоззрения относятся к сфере гуманитарных знаний и связаны с духовным, эмоциональным миром человека, с его алогичным восприятием действительности.

Третий источник мировоззрения современного человека – это **идея природы**, которую дает наука, прежде всего, естествознание. Считается, что общение с природой играет особую роль в формировании миропредставления, и поэтому мировоззрение должно включать знания об окружающем мире, в котором мы живем, знания, связанные со способностью предвидеть последствия принятых нами решений. *Научное мировоззрение есть определенное отношение к окружающему нас миру явлений, при котором каждое явление входит в рамки научного изучения и находит объяснение, не противоречащее основным принципам научного изыскания.* Новая информация неизбежно изменяет наше видение положения человека в мире, она будет изменять традиции, цивилизационные установки и даже само представление об истине. *В настоящее время человечество уже стоит перед необходимостью пересмотра самых глубинных основ своего мировоззрения, понимания своего места в природе, своих взаимоотношений с окружающим миром.*

4.2. Механическая и электромагнитная картины мира

Физическая картина мира создается благодаря фундаментальным экспериментальным исследованиям, на которых основываются теории, объясняющие факты и углубляющие наше понимание природы. XX в. стал *веком коренной смены парадигм научного мышления и радикального изменения естественно-научной картины мира*.

Вплоть до нашего столетия в науке господствовала возникшая в Новое время **ньютоновско-картезианская парадигма** – *система мышления, основанная на идеях Ньютона и Декарта*. Последнему принадлежала **идея принципиальной двойственности реальности: материя и ум (сознание) являются различными, независимыми, параллельными субстанциями или мирами**. Другими словами, мир существует независимо от воли людей. Поэтому *материальный мир можно описать объективно, не включая в описание человека-наблюдателя с его специфической позицией, его субъективностью*. Таким образом, идея строго объективной науки вытекает из декартовских онтологических построений (*онтология* – теория бытия).

Данное разделение позволило ученым рассматривать материю как нечто неживое и полностью отдельное от них самих, а материальный мир – как огромный и сложный агрегат, состоящий из множества различных частей. Эти идеи оказали огромное влияние на развитие общества и в наше время еще полностью не изжиты. Это проявляется в том, что такое разделение отражает наш взгляд на "внешний" мир, который мы воспринимаем как множество отдельных вещей и событий. К природной среде относятся так, как если бы она состояла из независимых частей, используемых группами людей с различными интересами. Это разделение распространяется и на общество, которое мы делим на нации, расы, религиозные и политические группировки. По-видимому, это одна из основных причин ряда социальных, экологических и культурных кризисов современности. Такое разделение настраивает нас против природы и других людей, порождает несправедливое разделение природных богатств, повинно в возникновении экономических и политических беспорядков, ведет к непрерывному росту насилия, загрязнению окружающей среды и т.д.

Картезианское разделение и механистическое мировоззрение в свое время оказали благотворное влияние на развитие классиче-

ской механики, но они во многом отрицательно воздействовали на нашу цивилизацию. Современная наука пытается преодолеть **ограниченность** этого разделения и возвращается к **идею единства**, которая высказывалась еще древними философами Греции и Востока. Ее суть состоит в том, что *все чувственно воспринимаемые предметы и явления есть различные взаимосвязанные аспекты единой реальности*, поэтому изучать явления природы необходимо в их совокупности и взаимодействии. Только при этом условии мы можем представить картину мировых процессов, верно отражающую реальное положение вещей.

Наше стремление разделить мир на отдельные самостоятельные вещи – это всего лишь *иллюзия*, которая порождена нашим оценивающим и анализирующим сознанием. Ряд фактов говорит о том, что современную цивилизацию ожидают качественные перемены. Существует множество примеров – предупреждений, что возможности порядка, существующего тысячелетия, уже исчерпаны. В настоящее время людям нужны новые знания и новое мировоззрение. Этому способствует *современная естественно-научная картина мира*.

В своем развитии физика прошла длинный путь: от первых шагов, которые начинались в лоне древнегреческой философии две с половиной тысячи лет назад, до современных представлений о мире. Однако основные открытия были сделаны в последние 300 лет. Мы остановимся лишь на трех наиболее крупных этапах развития: XVII – середина XIX вв., середина XIX в. – 1930 г. и период с 1885 по 1905 гг. Именно в это время были сформулированы представления об окружающем мире, которые теперь называют **механической (механистической) и электромагнитной картинами мира**. Коротко рассмотрим период, когда произошла коренная ломка представлений о мире, который, по определению В. Ленина, называют *”новейшей революцией в естествознании”*, для того, чтобы показать, что в развитии науки неизбежны смены концепций или парадигмы развития.

Становление механической картины мира связывают с именами Г. Галилея, И. Кеплера, и особенно И. Ньютона. Формирование **механической картины мира** потребовало нескольких столетий; практически оно завершилось лишь в середине XIX в. Механическая картина мира возникла на основе классической механики, обобщении законов движения свободно падающих тел и движения

планет, а также создания методов количественного анализа механического движения в целом. Эту картину следует рассматривать как важную ступень в познании человеком окружающего мира.

Рассмотрим основные ее черты. Основу механической картины мира составляет *идея атомизма*, т.е. все тела (твердые, жидкие, газообразные) состоят из атомов и молекул, находящихся в непрерывающемся тепловом движении. Взаимодействие тел происходит как при их непосредственном контакте (трение, силы упругости), так и на расстоянии (силы тяготения). Все пространство заполняет всепроникающий эфир – среда, в которой распространяется свет. Атомы рассматриваются как некие цельные, неделимые ”кирпичики”; сцепляясь друг с другом, они образуют молекулы и в конечном счете все тела. Природа этого сцепления не исследовалась, не было понимания сущности эфира.

Эта картина мира основана на четырех принципиальных моментах.

1. Мир в этой картине построен на едином фундаменте – на *законах механики Ньютона*. Все наблюдаемые превращения в природе, а также тепловые явления сводились на уровне микроявлений к механике атомов и молекул – их перемещениям, столкновениям, сцеплениям, разъединениям. Открытие закона сохранения и превращения энергии, казалось, окончательно доказывало механическое единство мира – все виды энергии можно свести к энергии механического движения.

С такой точки зрения мир выглядел стройной гигантской машиной, построенной по законам механики и по тем же законам функционирующей. В это время развернулись исследования электрических и магнитных явлений, которые сначала не подрывали, а лишь только усложняли и дополняли механическую картину мира. Например, под этим углом зрения рассматривалось внешнее сходство закона Кулона с законом всемирного тяготения.

2. Механическая картина мира исходила из представлений, что *микромир аналогичен макромиру*.

Механика макромира была хорошо изучена; считалось, что точно такая же механика описывает движение атомов и молекул. Как движутся и сталкиваются обычные тела, точно так же движутся и сталкиваются атомы. Также считалось, что и неживая, и живая материя ”сконструированы” из одних и тех же ”механических деталей”, различающихся только размерами. Как человек конструирует разные механизмы из относительно крупных деталей, так и

Бог конструирует живые объекты, используя более мелкие детали. Но в основе мира одни и те же "механические детали". Таким образом, *механическое мировоззрение видело в малом то же, что и в большом, но лишь в меньших размерах*. Это порождало представление о мире, похожем на вставленных одна в другую матрешек.

3. В механической картине мира *отсутствует развитие*, т.е. мир считался в целом таким, каким он был всегда. Ф. Энгельс отмечал, что для данной психологии было характерно мировоззрение, центром которого являлось представление об абсолютной неизменности природы. Ведь все наблюдаемые процессы и превращения сводились только к механическим перемещениям и столкновениям атомов. Поэтому в биологии данного периода господствовала *концепция преформизма*, согласно которой в яйцеклетке любого живого существа уже содержится в миниатюре будущий взрослый организм; в зародышах заключены свои зародыши и т.д. (матрешечная теория). Таким образом, механическая картина фактически отвергала качественные изменения, сводя их к чисто количественным. И в этом виделся залог незыблемости природы.

4. В механической картине мира *все причинно-следственные связи – однозначные*, здесь господствует лапласовский детерминизм, согласно которому, если известны начальные данные системы, то можно точно предсказать ее будущее. В результате мир функционирует с точностью отлаженного часового механизма: огромный космический механизм подчинен законам классической механики, которые и управляют движением всей Вселенной. Хотя в середине XIX в. Д. Максвелл, а затем Л. Больцман, ввели в физику *вероятность*, но ученые это не считали принципиальным, полагая, что использование вероятностей связано лишь с нашим незнанием всех деталей сложного механизма природы.

Данная парадигма господствовала в естествознании до середины второй половины XIX в. По своей сути эта картина мира является *метафизической*, поскольку в ней *отсутствуют внутренние противоречия и качественное развитие, все происходящее в мире жестко предопределено, а все разнообразие мира сведено к механике*. В механической картине мира *понимание* сводится к построению механической модели: если я могу представить такую модель – я понимаю, если не могу – значит, не понимаю его.

Рационально-механический образ этого мира демонстрирует

нам мир как единый и единственный: мир твердой материи, который подчинен жестким однозначным законам. Сам по себе он лишен духа и свободы. Жизнь и разум в механической картине мира не обладают никакой качественной спецификой. Такая действительность не несет в себе никакой необходимости появления человека и сознания. Человек в этом мире – ошибка, курьезный случай, побочный продукт звездной эволюции. Полагая человека случайностью, механистическая наука не интересуется его судьбой, его целями и ценностями, которые выглядят смешными в грандиозной машине Вселенной, похожий на огромный полностью детерминированный часовой механизм, в котором действует непрерывная цепь взаимосвязанных причин и следствий.

Электромагнитная картина мира начала формироваться во второй половине XIX в. на основе исследований в области *электромагнетизма*. Основную роль здесь сыграли исследования М. Фарадея и Д. Максвелла, которые ввели понятие **физического поля**. В процессе формирования этого понятия на смену механической модели эфира пришла *электромагнитная модель*: электрическое, магнитное и электромагнитные поля трактовались первоначально как разные "состояния" эфира. Впоследствии необходимость в эфире отпала. Пришло понимание того, что *электромагнитное поле само есть определенный вид материи* и для его распространения не требуется какая-то особая среда-эфир.

Электромагнитная картина мира продолжала формироваться в течение трех десятилетий XX в. Она использовала не только учение о магнетизме и достижения атомистики, но также и некоторые идеи современной физики (теории относительности и квантовой механики). После того как объектом изучения физики наряду с веществом стали разнообразные поля, картина мира приобрела более сложный характер, но все равно это была картина классической физики.

Основные ее черты следующие. Согласно этой картине материя существует в двух видах – *веществе и поле*, между которыми имеется непроходимая грань: вещество не превращается в поле и наоборот. Известны два вида поля – *электромагнитное и гравитационное*, соответственно – два вида фундаментальных взаимодействий. Поля, в отличие от вещества, непрерывно распределяются в пространстве. *Электромагнитное взаимодействие* объясняет не только электрические и магнитные явления, но и другие –

оптические, химические, тепловые. Теперь все стремятся свести к электромагнетизму. Вне сферы господства электромагнетизма остается лишь тяготение.

В качестве элементарных "кирпичиков", из которых состоит вся материя, рассматриваются три частицы – *электрон, протон и фотон*. Фотоны – кванты электромагнитного поля. *Корпускулярно-волновой дуализм* "примириет" волновую природу поля с корпускулярной, т.е. при рассмотрении электромагнитного поля используются, наряду с волновыми, и корпускулярные (фотонные) представления. Элементарные "кирпичики" вещества – электроны и протоны. Вещество состоит из молекул, молекулы из атомов, атом имеет массивное ядро и электронную оболочку. Ядро состоит из протонов. Силы, действующие в веществе, сводились к электромагнитным. Эти силы отвечают за межмолекулярные связи и связи между атомами в молекуле; они удерживают электроны атомной оболочки вблизи ядра; они же обеспечивают прочность атомного ядра (что оказалось неверным). Электрон и протон – стабильные частицы, поэтому атомы и их ядра тоже стабильны. Картина, на первый взгляд, выглядела безупречно. Но в эти рамки не вписывались такие, как считалось тогда, "мелочи", например, радиоактивность и др. Скоро выяснилось, что эти "мелочи" являются принципиальными. Именно они и привели к "краху" электромагнитной картины мира.

Электромагнитная картина мира представляла огромный шаг вперед в познании мира. Многие ее детали сохранились и в современной естественно-научной картине: понятие физического поля, электромагнитная природа сил, отвечающих за различные явления в веществе (но не в самих атомах), ядерная модель атома, дуализм (двойственность) корпускулярных и волновых свойств материи и др. Но и в этой картине мира также господствуют однозначные причинно-следственные связи, все таким же образом жестко предопределено. Вероятностные физические закономерности не признаются фундаментальными и поэтому не включаются и в нее. Эти вероятности относили к коллективам молекул, а сами молекулы все равно следовали однозначным ньютоновским законам. Не менялись представления о месте и роли человека во Вселенной. Таким образом, и для *электромагнитной картины мира также характерна метафизичность мышления*, где все четко разграничено, внутренние противоречия отсутствуют.

4.3. Кризис физики и "новейшая революция в естествознании"

Нужно твердо усвоить хотя бы то, что нам известно, для того чтобы поставить на место новые факты, когда они появятся.

А.Конан Дойл

Особое место в развитии науки занимает период с конца XIX в. по начало XX в. К 80-м годам XIX в. сложилось убеждение, что физика как наука находится на завершающем этапе своего развития, а описание законов природы должно вскоре принять всеобъемлющую и окончательную форму. Достижения физики в области механики, электромагнетизма, оптики, термодинамики породили иллюзию полного торжества человеческого разума, раскрывшего все тайны природы, привели к абсолютизации знаний. Эта вера нашла свое выражение, например, в известном вопросе Кирхгофа: "Разве осталось еще что-нибудь открывать?" Можно также привести и воспоминание М. Планка: "Когда я начал свои физические занятия и спросил у своего почтенного учителя Ф. Жолли совета об условиях и перспективах моих занятий, он представил мне физику как . . . почти вполне созревшую науку, которая должна вскоре принять свою окончательную устойчивую форму . . .". (Цит. по: [34].) Об этом свидетельствует и тот факт, что выдающийся математик Гильберт предложил рассмотреть проблему *аксиоматизации всей физики*, т.е. сформулировать конечное число исходных аксиом, из которых чисто логическим путем можно было бы вывести все следствия, достаточные для полного описания физической картины мира. Это шестая из двадцати трех знаменитых проблем, выдвинутых им в августе 1900 г. на II Международном конгрессе математиков.

Но в относительно короткий период с 1885 по 1905 гг. были сделаны открытия, которые говорили, что ни о каком завершении физики как науки не может быть и речи. Эти открытия не только вступали в противоречие с существующими концепциями, но и опровергали многие "старые" принципы.

Перечислим кратко некоторые наиболее важные открытия. В 1885 г. И. Бальмер обнаружил закономерность в открытой им серии спектральных линий водорода; в 1887 г. Г. Герц открыл *фотоэффект*, который затем был переоткрыт и другими учеными; в

1895 г. В. Рентген открыл новый вид излучения (X-лучи) – *рентгеновское излучение*; в 1896 г. А. Беккерель – явление самопроизвольного излучения урановой соли, которое получило название *радиоактивности*. В 1898 г. открыты новые элементы, обладающие радиоактивностью. В 1897 г. Дж. Томсон открыл первую элементарную частицу – *электрон*. Природа новых открытий не была понятна, они не укладывались в рамки сформированных к тому времени представлений. Впервые в физике была обнаружена *дискретность*, которая проявилась в линейчатости спектров газов. Понятие дискретности потребовалось и для объяснения загадок фотоэффекта. Физики привыкли к тому, что физические величины всегда изменяются *непрерывно* – *идея дискретности* им казалась "безумной". Оказалось, что эфир не существует, не была понятна природа X-излучения. Всегда считалось, что химические элементы неизменны, но выяснилось, что они могут *взаимопревращаться*. Непонятно откуда берется энергия. Все это сильно потрясло физиков. В связи с этим стали возникать сомнения в справедливости даже закона сохранения энергии. Создалось впечатление, что рушатся фундаментальные законы. Начали ставиться под сомнение основополагающие принципы: закон сохранения энергии, второе начало термодинамики и другие. Среди физиков стала модной фраза, что материя исчезла – остались лишь одни уравнения.

Этот период А. Пуанкаре назвал **кризисом физики**. Анализ сущности и причин кризиса был сделан В. Лениным в книге "Материализм и эмпириокритицизм", которая вышла в 1909 г. Пятая глава книги называлась "Новейшая революция в естествознании и философский идеализм". Здесь было показано, что *сущность революции состоит в замене метафизического материализма диалектическим*.

Таким образом, XIX в. подвел человека к пониманию *диалектики природы*, как говорят философы, но он сам остался на позициях метафизического материализма. Метафизическое мышление является массовым практическим мышлением, характерным для опытного и обыденного сознания. Ф. Энгельс отмечал, что для метафизика вещи и их мысленные отражения, т.е. понятия, суть отдельные, неизменные, застывшие раз и навсегда данные предметы. Человек с таким мышлением рассматривает мир не в развитии, связях и противоречиях, а как механическую совокупность явле-

ний, в которой его интересуют не связи вещей, их противоречия и направленность развития, а отдельные события, факты, явления. Иногда это называют здравым смыслом. Но важно помнить, что здравый смысл бывает плохим советчиком, ибо он ограничен, ориентирован на повторяющееся, на постоянство, на привычное и известное. Метафизическое мышление не позволяет за отдельными вещами видеть их движение, так же как за деревьями не видно леса. Метафизика – это основа бюрократизма и догматизма.

Как уже отмечалось, согласно диалектическому взгляду предметы и явления находятся в движении, во взаимосвязи и развитии; материи присуще качественное превращение одних предметов в другие, уничтожение отжившего, устаревшего и утверждение, укрепление нового. Диалектика признает самодвижение, саморазвитие природы и общества. С этой точки зрения *материя не исчезла, а исчез тот предел, до которого мы знали материю*; исчезают такие свойства материи, которые казались раньше абсолютными, неизменными. *Все грани в природе подвижны, условны, относительно и выражают разные степени приближения нашего ума к познанию материи.*

Оценивая качественный поворот в миропонимании, который произошел на рубеже XIX-XX столетий, А. Эйнштейн и Л. Инфельд писали, что в физику были введены новые революционные идеи, открывшие путь к новому философскому взгляду, отличающемуся от механического. Они привели к развитию современной физики, к созданию новых понятий, образующих новую картину действительности.

4.4. Научные революции

То, что мы знаем, – ограничено, а то, чего не знаем, – бесконечно.

П. Лаплас

Развитие естествознания не является монотонным процессом количественного накопления знаний об окружающем мире. В развитии науки время от времени возникают переломные этапы, кризисы, выход на качественно новый уровень знаний, который радикально изменяет прежнее видение мира или картину мира. Такие переломные в истории науки этапы называют **научными революциями**. *Научная революция есть процесс коренного, качествен-*

ного переворота знаний и представлений о мире, вызванный научными достижениями и открытиями; это коренная ломка представлений о строении мира и положения в нем человека, великий поворот в мышлении, перелом в развитии науки. При этом старое, занимавшее до тех пор господствующее положение, заменяется на новое, а не переделывается постепенно шаг за шагом. Революционные преобразования в естествознании означают коренные, качественные изменения в концептуальном содержании его теорий, учений и научных дисциплин.

Революции совершаются людьми как их *сознательная, целенаправленная деятельность*. В природе также происходят коренные и качественные изменения, но здесь они носят стихийный характер. В любой научной революции можно хронологически выделить более или менее длительный исторический период, в течение которого она происходит. Революция, неся разрушение старому в самом его фундаменте, приводит и к позитивному – создает на месте разрушенного старого новое. Это естественный, закономерный процесс. Периоды спокойного развития сменяются взрывной волной научного творчества. В этот период появляются богато одаренные личности, которые поднимают определенные области знаний на небывалую высоту. Эти периоды, как писал известный французский физик Луи де Бройль, характеризуют решающие этапы в прогрессивном развитии наших знаний.

Научные революции приводят к изменению основ научного знания, которые складываются из целого ряда устойчиво связанных систем, учений и понятий, называемых *парадигмами*. Переход от одной парадигмы к другой совершается путем научной революции, которая ломает устаревшую парадигму и открывает дорогу к выработке и установлению новой. Характер и содержание самих научных революций изменяются по мере того, как происходит общее развитие всего научного знания. Оно проходит последовательно различные ступени, переходит от более низких на более высокие, продвигаясь вперед к более полному раскрытию познаваемой истины. Каждый такой переход с одной ступени познания на другую происходит в виде революционного переворота в науке.

Всякое познание начинается с эмпирической стадии, т.е. с ощущений, улавливаемых непосредственно нашими органами чувств. Ее содержанием служит живое созерцание наблюдаемых нами явлений. Далее от изучения непосредственных явлений мы перехо-

дим к раскрытию их сущности, которая обнаруживается посредством работы нашего абстрактного мышления. Особенности научных революций обусловлены тем, что сама *сущность вещей и явлений носит многоступенчатый характер*. Переход от одной ее ступени к последующей при движении вглубь познаваемой сущности влечет за собой каждый раз коренную ломку прежних научных представлений. Сначала люди познавали видимый для них окружающий мир – мир макровещей и макроявлений (макромир). Когда этот мир был достаточно познан, люди перешагнули ”границу”, отделявшую макромир от скрытого внутри него микромира. С тех пор они двигаются все дальше и дальше вглубь микроявлений.

Существуют различные классификации научных революций как по времени их происхождения, так и по решаемым ими задачам. Здесь мы рассмотрим классификацию, предложенную известным философом естествознания Б. Кедровым. Он выделяет *три типа научных революций*.

1) Научные революции I типа (середина XIV в. – конец XVIII в.). Они привели к *разрушению наивных представлений о макромире*. На ранней стадии своего развития человечество еще не выработало правильного представления об окружающем мире. Оно мыслило наивно и примитивно: то, что я вижу и осязаю, и есть сама действительность. Такой я ее воспринимаю своими органами чувств. В результате в течение длительного времени у людей складывалась уверенность в том, что видимое или кажущееся нам и есть сама действительность. Такое убеждение превратилось в барьер на пути к познанию истины, которая, как правило, скрывается от непосредственного взора людей за обманчивой видимостью.

Разрушение данного барьера составляло задачу революций I типа. Каждый раз, когда такие революции совершались, прежние наивные и ошибочные представления как бы “переворачивались”. Эти революции доказывали *необходимость для науки критического разума*. Так происходило в астрономии (XVI в. – открытие Н. Коперника того, что планеты движутся вокруг Солнца), в механике (XVII в. – открытия Г. Галилея и И. Ньютона), в химии (XVIII в. – учение А. Лавуазье, установившего сущность процесса горения), а позднее – в биологии, общественных науках и философии.

Открытие Коперником гелиоцентрической системы мира, которая пришла на смену Птолемеевой геоцентрической системе, считается *первой глобальной научной революцией* в истории человечества. Она привела к принципиально новому миропониманию, которое исходило из того, что Земля одна из планет, движущихся вокруг Солнца по круговым орбитам. Коперник впервые высказал очень важную мысль о движении как естественном свойстве небесных и земных объектов, подчиненном некоторым закономерностям единой механики. Учение Коперника подрывало опирающуюся на идеи Аристотеля религиозную картину мира, исходившую из признания центрального положения Земли, что давало основание объявлять находящегося на ней человека центром и высшей целью мироздания.

2) Научные революции II типа (вторая половина XVIII в. – XIX в.) привели к *проникновению идеи развития в науку о макромире*. Революции I типа, разрушая веру в видимость, все же не доводили начатое до конца. Оставалось нетронутым убеждение, что процессы в мире неизменны испокон веков, что они повторяются в одном и том же вечном круге. Объявлялись неизменными, раз и навсегда данными вновь открываемые законы природы, а также сущность наблюдаемых явлений. Такой взгляд означал не только признание абсолютной неизменности природы, но и ее дробление на различные не связанные между собой области, между которыми проводились резкие границы.

Научные революции II типа разрушали веру в абсолютную неизменность природы, в ее разделение на изолированные друг от друга участки. Они совершались в какой-либо области, как правило, после революции I типа, являясь ее прямым развитием. Иногда они происходили одновременно, но бывало, что революция II типа опережала революцию I типа.

Самые первые научные революции II типа произошли в астрономии (XVIII в. – космологическая гипотеза Канта-Лапласа о происхождении солнечной системы, которая известна как небулярная теория (небула – туман): из хаоса возникают туманности, склонные к развитию, которое приводит к тому, что в центре туманности возникает звезда); в химии (химическая атомистика, XIX в.). Из других революций этого типа отметим эволюционную теорию Ламарка в биологии (XVIII в.), диалектическую философию Гегеля (XIX в.) и др. (см.: [40].)

3) Научные революции III типа (XX в.) привели к *проникновению науки в область микромира*. В отличие от предыдущих революций, которые совершались в области познания явлений макромира, в ходе новейшей революции в естествознании диалектика шаг за шагом врывается в область познания микромира, вскрывая его своеобразие и **качественное** отличие. В целом эти революции были направлены на то, чтобы *разрушить барьер, стоящий на пути познания микроявлений, сущностью которого была вера в качественную тождественность макро- и микромира*. Новейшая революция в естествознании происходила как бы дифференцированным образом: она разрушала основной барьер, стоявший между макро- и микромиром, не сразу одним ударом, а как бы по частям. Она совершалась поэтапно, переходя с одной ступени познания материи на другую, вглубь материи. Со временем она охватила практически все области естествознания, в том числе биологию, где особенно важные перемены произошли в области генетики.

Революции III типа привели к крушению понятия *неделимого, неизменного атома*, ввели идею *дискретности в физику*, уничтожили *перегородки между различными сторонами объектов природы*; привели к *динамической модели атома*, к *созданию квантовой механики и теории элементарных частиц*. В итоге все эти открытия позволили "нарисовать" современную естественно-научную картину мира, которая будет обсуждаться в последующих разделах.

Революции III типа привели к кардинальному изменению представлений о материи, о пространстве и времени, причине и следствии и т.д., лежащих в основе нашего мировоззрения, и тем самым привели к пересмотру всей картины мира. Подчеркнем, что научные революции не отменяют старые знания, они их преобразуют, наполняют новым содержанием, дают им новую интерпретацию.

Основные понятия и термины, которые необходимо знать:

картина мира, мировоззрение, мировосприятие, миропонимание, парадигма.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой картина мира и какую роль она играет в естествознании?
2. Какие картины мира различают и чем они различаются?

3. В чем состоит сходство и отличие картины мира от мировоззрения? Почему картина мира сопряжена с мировоззрением?
4. В чем сущность механической картины мира? Какая связь между механицизмом и метафизическим способом мышления?
5. В чем сущность электромагнитной картины мира? Что нового она вносит в картину мира?
6. В чем состоит сущность новейшей революции в естествознании и каковы ее особенности? К чему она привела?
7. Что такое научная революция? Приведите примеры.
8. Перечислите типы научных революций и какие барьеры они разрушали.
9. В чем сущность кризиса физики в начале XX в.?
10. В чем сущность ньютоновско-картезианской парадигмы?

Литература: [12, 23, 24, 40, 50, 53].

Дополнительная литература: [1, 2, 3, 4, 7, 13, 14, 16].