**Возникновение научной картины мира**

**1. Понятие научной картины мира**

Под научной картиной мира классики естествоиспытатели понимают систематизированные, исторически полные образы и модели природы и общества. Огромен и разнообразен окружающий нас мир природы. Но каждый человек должен пытаться познать этот мир и осознать свое место в нем. Чтобы познать мир, мы из частных знаний о явлениях и закономерностях природы пытаемся создать общее - научную картину мира. Содержанием ее являются основные идеи наук о природе, принципы, закономерности, не оторванные друг от друга, а составляющие единство знаний о природе, определяющие стиль научного мышления на данном этапе развития науки и культуры человечества.

В каждый период развития человечества формируется научная картина мира, которая отражает объективный мир с той точностью, адекватностью, которую позволяют достижения науки и практики. Кроме того, картина мира содержит и нечто такое, что на данном этапе наукой еще не доказано, т. е. некоторые гипотезы, предвидения, которые в будущем могут прийти в противоречие с опытом и достижениями науки, так что некоторые места в картине мира придется дополнять.

Научная картина мира уточняется и развивается на протяжении многих веков - проникновение в сущность явлений природы - бесконечный, неограниченный процесс, поскольку материя неисчерпаема. С развитием науки представления людей о природе становятся все более глубокими и адекватными, все более отражающими истинное, реальное состояние окружающего мира. Неплохо об этом сказал В. И. Ульянов\*: «...человеческое мышление по природе своей способно давать и дает нам абсолютную истину, которая складывается из суммы относительных истин. Каждая ступень в развитии науки прибавляет новые зерна в эту сумму абсолютной истины, но пределы истины каждого научного положения относительны, будучи то раздвигаемы, то суживаемы дальнейшим ростом знания».

Мы рассматриваем физические, химические, биологические науки. Общей формой систематизации, которая осуществляет синтез результатов этих наук со знаниями мировоззренческого порядка, является естественнонаучная картина мира. Это синтетическое, систематизированное и целостное представление о природе на данном этапе развития научного познания. Ядром естественнонаучной картины мира служит картина мира лидирующей на данном этапе развития науки - физики, т. е. физическая картина мира. Участие биологии в формировании естественнонаучной картины мира заключается в обосновании идеи сохранения, в разработке принципов эволюции, в решении проблемы человека как биосоциального существа. Таким образом, мы будем в основном рассматривать объединение знаний на основе физической картины мира, но это совсем не значит, что формируется она только на уроках физики.

Не только физические, но и многие химические и биологические явления невозможно объяснить, не обращаясь к основным закономерностям и теориям, которые изучаются на уроках физики. Да это и понятно: ведь физика изучает наиболее простые и наиболее общие виды движения материи, которые лежат в основе более сложных видов, изучаемых на лекциях по химии и биологии.

Чтобы понять современную научную картину мира, надо знать, как она развивалась.Начало развития научных представлений о мире восходит к VII-VI вв. до н. э. Это было время рабовладельческого общества, в котором обращение к физическому труду наказывалось презрением; поэтому природа исследовалась силой ума, а опыты игнорировались. Научные обобщения строились на начальных наблюдениях, в красочных картинах мира было еще много наивного, часто рядом с реальным отражением действительности в них уживался вымысел, который сегодня нам кажется несовместимым с мудростью древних мыслителей.\*

В период развития феодального общества наряду с земледелием развивается ремесленничество, появляются мануфактуры. Их рост создает предпосылки для возникновения науки, опирающейся на эксперимент. Вначале опыты были примитивными и проводились без всякой системы - это было время «ползучего эмпиризма», но они подготавливали почву для новых опытов, приводили к открытию закономерностей, которые использовались для объяснения явлений природы, построения картины мира. В это время производство было примитивным; основным видом движения, с которым оно имело дело, было механическое движение. Естественно, что первыми были открыты и исследованы законы механики, они стали основой научного объяснения мира: XIV-XVIII вв. - это время расцвета механической картины мира.

XVIII в.- век промышленного переворота в Англии и буржуазной революции во Франции, начало расцвета капитализма. Развитие техники ставит вопрос о мощных источниках энергии, стимулирует их поиски. В связи с этим появляются новые отрасли знания - учение о теплоте, электричестве, магнетизме. Выяснение природы соответствующих явлений приводит к появлению гипотез о различных «невесомых» материях: теплороде, флогистоне, электрических и магнитных жидкостях. Подготавливается почва для возникновения представлений об электромагнитном поле, которые прийдут в науку с открытием Фарадея. С его именем связан последующий переломный этап классической физики. Открытие электромагнитного поля изменило взгляд на мир - механическая картина мира,, согласно которой мир представлялся состоящим из пустоты и неизменных, не имеющих внутренних различий (бескачественных) частиц, пребывающих в бесконечном механическом движении, сменяется электродинамической картиной мира. Согласно этой картине в мире нет пустоты, он заполнен электромагнитным полем, все явления объясняются взаимодействием электрических зарядов.

С 1910 г. в науку начинают входить квантовые представления, представления о корпускулярно-волновом дуализме элементарных частиц и наступает время новой, современной картины мира.

**2. Картины мира мыслителей древности**

Первые картины мира, дошедшие до нас из глубины веков, созданы в период от 600-х до 500-х гг. до н. э. Древние мыслители каждый по-своему искали единое в многообразии явлений окружающего мира.

Родоначальник греческой науки Фалес, основатель философской школы в Милете, полагая началом всего воду, считал, что Вселенная в процессе зарождения возникла из воды. Диоген Лаэртский, историк древности, писал о Фалесе: «Началом всего он полагал воду, а мир считал одушевленным и полным божеств». Действующие в мире силы Фалес отождествлял с «душами», а также с богами. Например, по его мнению, магнит имеет душу, потому что он притягивает железо. Фалес учил, что все знания надо сводить к единой основе: «Многословие вовсе не является показателем разумного мнения».

Другой мыслитель древности - Анаксимандр первоначалом всего сущего считал «апейрон» - некое бесконечное и неопределенное начало. Все состоит из алейрона и из него возникает. Части изменяются, целое же остается неизменным. Апейрон все из себя производит сам. Находясь во вращательном движении, апейрон выделяет противоположности - влажное и сухое, холодное и теплое. Парные комбинации этих главных свойств образуют землю, воду, воздух и огонь. Земля оказывается в центре как самое тяжелое, она окружена водной, воздушной и огненной сферами. Под действием небесного огня часть воды испаряется и из Мирового океана выступает часть суши. Вокруг Земли расположены три кольца, как ободы колеса. В нижнем ободе множество отверстий, сквозь которые просматривается заключенный в нем огонь,- это звезды. В среднем ободе одно отверстие - это Луна. В верхнем также одно - Солнце. Ободы вращаются вокруг Земли, с ними вращаются и отверстия - так объяснялось движение Солнца, Луны и звезд. Отверстия способны частично или полностью закрываться - таким образом объясняли солнечные и лунные затмения.

Живое зародилось на границе моря и суши из ила под воздействием небесного огня. Первые существа жили в море, затем некоторые из них вышли на сушу, сбросили чешую и стали сухопутными животными. Человек зародился в громадной морской рыбе и уже взрослым вышел на сушу, потому что без родителей он бы не выжил. Такой была картина мира Анаксимандра. Нам она кажется абсурдной, в ней не сходятся концы с концами, но это была первая попытка научного объяснения мира: ведь богам в этой картине нет места и сферы деятельности.

Анаксимен, ученик и последователь Анаксимандра, все формы природы сводил к воздуху. Он считал, что все тела возникают из воздуха через его разрежение и сгущение и превращаются снова в воздух; что небесные тела движутся не над Землей, а вокруг нее; что Солнце - это Земля, которая раскалилась от своего быстрого движения.

Анаксагор - слушатель Анаксимена, как пишет о нем Диоген Лаэртский. В центре внимания Анаксагора проблема качественного превращения тел («Каким образом из не-волоса мог возникнуть волос и из не-мяса-мясо?»), у него можно найти в зародыше идеи строения мира из элементов («Кости состоят из маленьких косточек, внутренние органы - из таких же маленьких органов; кровь - из бесчисленного множества капелек крови; золото - из кусочков золота; земля - из мелких земель, огонь - из огней, влага-из влаг, подобным же образом и все остальное»). Анаксагор считал, что вначале мир был в состоянии хаоса, все «семена» в нем были перемешаны (под «семенами» он понимал первичные, самые мелкие частицы), затем они разделились и из них образовались вещи. Анаксагор учил, что Луна, Солнце, планеты и звезды являются раскаленными камнями, что «ветры возникают оттого, что солнце разрежает воздух, молнии есть трение туч». Так думал человек, который жил более 2000 лет тому назад.

В системе мира Гераклита роль единой субстанции играет огонь, вечно движущийся, вечно развивающийся. Источником движения Гераклит считал борьбу противоположностей. Мир - это непрерывное развитие, непрерывное изменение, обновление существующего. В этом непрерывном изменении огонь становится водой, вода - землей, и обратно: земля - водой, вода - огнем. Оба противоположных процесса существуют вместе: «путь вверх и вниз - один и тот же».

Другой мыслитель древности Эмпедокл в качестве первоначала мироздания принимал четыре стихии - землю, воду, воздух и огонь, которые считал пассивными, а все процессы в мироздании объяснял борьбой двух антагонистических начал - любви (сила притяжения) и ненависти (сила отталкивания). Он считал, что любовь и ненависть попеременно одерживают верх, вследствие чего мироздание проходит последовательно четыре фазы космического цикла. Эмпедокл четко высказывает идею сохранения тождественной себе субстанции.

Послушайте, как убедительно звучат его слова: «Сумасшедшие считают, что может возникнуть что-то, чего никогда не было, или исчезнуть без следа что-то существующее. Я постараюсь открыть вам истину. В природе нет возникновения того, что может умереть; нет полного уничтожения; ничего, кроме смешивания и разделения соединенного. Только неучи называют это рождением и смертью».

Основатель античной атомистики Демокрит полагал, что «начала Вселенной суть атомы и пустота». Атомы Демокрит представлял как неделимые, плотные, непроницаемые, не содержащие в себе никакой пустоты частицы, они могут иметь самую разнообразную форму (шарообразную, угловатую, вогнутую, выпуклую и т.д.). В этом он видел объяснение разнообразия явлений и их противоположностей друг другу. Атомы «вихрем несутся во Вселенной и порождают все сложное-огонь, воду, воздух, землю,- ибо все они суть соединения каких-то атомов, которые не подвержены воздействиям и неизменны в силу своей твердости». Демокрит и другие греческие атомисты считали, что движение - вечное свойство вечных атомов. Атомы бескачественны, т. е. лишены цвета, запаха, вкуса и т. д. Все эти качества возникают в субъекте в результате взаимодействия атомов с органами чувств. Атомисты первыми стали учить о субъективности чувственных ощущений.

Мир в целом для атомистов - беспредельная пустота, наполненная многими мирами, число которых бесконечно, потому что они образованы бесчисленным множеством атомов самых различных форм. Земля одинаково удалена от всех точек области космоса, а поэтому неподвижна; вокруг нее движутся звезды.

В вопросе о происхождении жизни Демокрит придерживался материалистических взглядов Анаксимандра и Эмпедокла. Живое возникло из неживого вследствие действия законов природы, без всякого творца. Согласно Демокриту, после образования Земли поверхность ее вздулась, образовав покрытые тонкой кожицей гнилостные пузыри, внутри которых были живые плоды. После того как пузыри увеличились и лопнули, из плодов образовались люди и животные. Демокрит пытался объяснить, почему в его время не рождаются живые существа из пузырей Земли: Земля уже не та, и небо не то; только иногда можно заметить, как в гниющей земле зарождаются живые существа. Это ошибочное мнение о самозарождении червей, гусениц, насекомых долго бытовало в науке. Так, у Овидия можно прочитать: «Из павших кон^й боевых черно-желтые шершни родятся».

Говоря о картинах мира, созданных древними мыслителями, более подробно следует остановиться на картине мира, которую создал Аристотель. Эта картина мира продержалась в науке почти два тысячелетия.

Аристотель - древнегреческий философ и ученый. Всеобъемлющий ум, мудрость и авторитет Аристотеля содействовали тому, что его учение так долго господствовало в науке. Его труды насчитывают много томов, их можно считать энциклопедией научных знаний того времени: в них встречаются рассуждения, относящиеся к физике, космогонии, биологии, метеорологии, математике, политике, этике, риторике и др.

Обратимся к физическим воззрениям Аристотеля и постараемся понять, почему его космогония и физика оказались чрезвычайно удобными для церкви.

Мир Аристотеля состоит из пяти стихий - земли, воды, воздуха, огня и эфира. Материя в его понимании - это то, «из чего вещь состоит», и то, «из чего вещь возникает». Материя у Аристотеля делима до бесконечности, он не признает пустоты. Все многообразие веществ на земле Аристотель конструирует из таких активных качеств, как холодное и теплое, и таких пассивных, как сухое и влажное. Земля - сочетание холодного с сухим, огонь - теплого с сухим, воздух - теплого с влажным, вода - холодного с влажным. Эти четыре элемента существуют в мире, где все бесконечно меняется, где наблюдаются различные виды движения: возникновение, уничтожение, перемещение в пространстве пре-рывное и непрерывное, равномерное и неравномерное.

В небесном мире все тела состоят из некоего вещества - эфира, который заполняет все пространство над землей, водой, воздухом и огнем. Эфир вечен, он не меняется и не превращается в другие элементы. Небесные тела движутся, совершая непрерывные круговые движения.

Вселенная Аристотеля конечна, ее ничто не объемлет, вне ее находится только перводвигатель - бог. Бог Аристотеля безличный. Под его жизнью Аристотель понимает деятельность его разума, сам бог и есть чистый деятельный разум. Представления Аристотеля о боге весьма не конкретны. Но Аристотель не мог обойтись без бога, так как без него он не мог объяснить движение звезд, планет, Луны и Солнца. Согласно Аристотелю, все небесные тела прикреплены к сферам, движутся не сами тела, а эти эфирные сферы.\* Первую сферу, на которой находятся звезды, движет бог, движение первой сферы передается другим сферам, все ниже и ниже, вплоть до Земли, где вследствие несовершенства подлунных элементов совершенное круговое движение распадается на множество несовершенных. Космос Аристотеля вечен во времени и вечно его движение, но вечность движения - результат вечной деятельности бога.

Одна из центральных проблем, которая занимала Аристотеля,- проблема механического движения. Основным положением его механики является утверждение: «Движущееся тело останавливается, если сила, его толкающая, прекращает свое действие...»\*\*. Очевидно? Конечно. Прекратите двигать книгу, и она будет спокойно лежать на столе. Перестаньте тянуть санки, и они остановятся. Но очевидность не всегда доказательство истины. Вчитайтесь еще раз в тезис Аристотеля: утверждение, заключающееся в нем, совершенно не учитывает проявления инерции. Нам понятно, что для движения тела, которое находится вне действия других тел, не надо никакой движущей силы, оно будет двигаться равномерно и прямолинейно сколь угодно долго уже потому, что существует и обладает массой. Но Аристотель не увидел проявления инерции в окружающем мире, он заставил бога денно и нощно вращать небосвод. В объяснении, например, движения стрелы, выпущенной из лука, Аристотель исходил из утверждения, что природа «боится пустоты»: стрела выталкивает воздух и воздушные массы, устремляясь в пустоту, образовавшуюся за стрелой, толкают ее.

Натурфилософские взгляды древних греческих мыслителей кажутся нам наивными. Но именно греческими учеными были поставлены все основные проблемы, касающиеся развития естествознания, строенияяматерии и материального мира, проблема движения, проблемы жизни и эволюции и др.

**3. Эволюция механической картины мира**

Первый сокрушительный удар по системе мира Аристотеля нанес выдающийся польский ученый Николай Коперник. В мае 1543 г. увидело свет его сочинение «О вращениях небесных сфер». В обращении к читателю, напечатанном на титульном листе, автор указывал, что в книге рассмотрены движения звезд и планет, «представленные на основании как древних, так и современных наблюдений; развитые на новых и удивительных теориях». Обращение заканчивалось словами: «Поэтому, усердный читатель, покупай, читай и извлекай пользу. Да не входит никто, не знающий математики». С выходом этой книги в науке началось формирование представлений о гелиоцентрической системе мира.

В системе мира Коперника Земля вращается вокруг своей оси и вместе с другими планетами вокруг Солнца. Сфере звезд Коперник приписал покой. Так Земля перестала быть центром мироздания, стала обычной планетой Солнечной системы. Эти взгляды противоречили вековым, установившимся представлениям о мире, поддерживаемым не только наукой, но и церковью. К отрицанию системы мира, созданной Аристотелем, Коперника привели размышления над этой системой: диаметр сферы, на которой укреплены звезды, огромен, поэтому она должна иметь невероятно большую скорость, чтобы успеть обернуться вокруг Земли за сутки. Почему природа именно так устроила мир? Не проще ли было Земле вращаться вокруг своей оси, ведь эффект был бы тот же... И Коперник приходит к выводу, что вращается Земля.

«Почему не признать,- пишет он,- что небу принадлежит только видимость суточного обращения, действительность же его - самой Земле, так что здесь происходит то, о чем сказано в «Энеиде» Вергилия: «От гавани мы отплываем, а земли и села от нас убегают. Ибо когда корабль движется спокойно, то все, что находится вне его, представляется морякам таким, как если бы все это двигалось по подобию корабля: самих себя и все, что при них, они считали покоящимися». Так в науке вместе с гелиоцентрической картиной мира появляется идея относительности механического движения.

Сам Коперник мало успел сделать, чтобы утвердить свое учение, он боялся церкви и не спешил обнародовать свои идеи. Однако великое творение Коперника сыграло огромную роль не только в истории естествознания, но и в истории мировой науки. Ф. Энгельс так характеризует его значение: «Революционным актом, которым исследование природы заявило о своей независимости... было издание бессмертного творения, в котором Коперник бросил - хотя и робко и, так сказать, лишь на смертном одре - вызов церковному авторитету в вопросах природы». Отсюда начинает свое летосчисление освобождение естествознания от теологии.

Тяготы и гонения выпали на долю других ученых, добровольно взявших на себя защиту и утверждение в науке учения Коперника. Одним из таких мучеников науки был Джордано Бруно. Он не только пропагандировал учение Коперника, которое низвергло Землю с центра Вселенной, он учил, что центра Вселенной нет вообще. Наш мир - один из бесчисленных миров, которых во Вселенной множество, среди них есть миры, населенные живыми существами, человек - лишь мелкое звено в ряду творений... Этого не могла стерпеть церковь. Более семи лет томился Бруно в застенках инквизиции, подвергаясь пыткам и истязаниям. 17 февраляя1600 г. он был сожжен на площади Цветов в Риме. Ныне на этом месте стоит памятник Бруно.

Следующий решающий шаг в борьбе за систему Коперника был сделан Галилео Галилеем. В 1610 г. вышел «Звездный вестник», в котором Галилей оповещал о своих открытиях, сделанных с помощью изобретенной в 1609 г. подзорной трубы: на Луне существуют горы и глубокие кратеры, вокруг Юпитера движутся спутники точно так же, как Луна вокруг Земли, Млечный Путь - это группы звезд и отдельные звезды, Венера имеет фазы, как и Луна. И это все можно увидеть! Всем желающим Галилей позволял увидеть при помощи подзорной трубы движущиеся вокруг Юпитера четыре «луны».

Законы, по которым движутся планеты, были открыты Иоганом Кеплером. Все расчеты, приведшие к открытию этих законов, были изложены в двух книгах «Новая астрономия» (1609) и «Гармония мира» (1619). Это открытие обессмертило его имя.

От законов Кеплера и законов, установленных Галилеем (законы равноускоренного движения) принцип относительности механического движения), началось развитие науки механики, законы которой стали основой объяснения явлений окружающего мира,- началось создание механической картины мира. Среди ее создателей нельзя не вспомнить Декарта.

Рене Декарт - философ, математик, физик, анатом - национальная гордость Франции. Он первый после Аристотеля взялся за создание единой картины мира, способной охватить все его частности. В опубликованных им в 1644 г. «Началах философии» планетная система изображалась как огромное скопление материальных вихрей, вращающихся вокруг Солнца и движущих при этом планеты. Согласно Декарту, мир первоначально представлял бесформенную, лишенную всяких качеств, обладающую некоторым количеством движения материю, образующую вихри. Солнечная система представляла собой огромный вихрь, в центре которого находилось Солнце. Центрами других вихрей, вращающихся вокруг Солнца, являлись планеты, вокруг которых в подчиненных им вихрях кружились луны.

Декарт развил представление о движении как форме существования материальных тел. Отождествляя тело и занятое им в пространстве место, Декарт считал, что для отделения тела от среды необходимо, чтобы существовала разница скоростей движения тела и среды, которая его окружает. Граница тела с пространством становится реальной, когда тело движется, движение определяет размеры и форму тела!

В мире Декарта нет ничего, кроме движущихся бескачественных частиц. Многокрасочный мир он заменяет бесцветной схемой, все процессы сводит к механическому перемещению частиц. Согласно его теории, между живым организмом и механизмом, построенным человеком, нет разницы; живой организм может образоваться из неорганического вещества: движущиеся частицы при этом давят на окружающую среду и уплотняют ее, образуя стенки сердца. Кровь, также уплотняя при движении окружающую среду, образует кровеносные сосуды, затем образуются различные органы, они связаны множеством рычагов, питей и т. д. Так Декарт объяснял появление живых существ без вмешательства бога, противоречия его при этом не смущали. Он считал, что задача ученого состоит в том, чтобы из ненадежных гипотез выводить правильные и полезные следствия.

Противоположного мнения на этот счет придерживался другой создатель механической картины мира - Исаак Ньютон. Материал для теоретических обобщений он черпал из опыта. Его основной тезис: «Гипотез не измышляю!»

23 апреля 1686 г. Ньютон передал в Королевское общество свой труд «Математиччские начала натуральной философии», в котором, как указывается в протоколе общества, «дается математическое доказательство гипотезы Коперника в том виде, как она была предложена Кеплером, и все небесные движения объясняютсяяна основании единственного тяготения к центру Солнца, обратно пропорционального квадрату расстояний». Этот труд состоит из трех книг, в которых представлена картина мира, основанная на законах механики,-доказано всемирное тяготение как следствие из применений механики к движениям небесных тел. В книгах сформулированы три закона движения (законы Ньютона), даны четкие определения физических величин, изложены основы кинематики и динамики материальной точки, твердого тела, механика жидкостей и газов. Венцом труда можно считать третью книгу - «О системах мира», в которой изложен закон всемирного тяготенияя а также «Правила философских умозаключений», на которых было воспитано не одно поколение ученых. Вот они:

1. Не принимать иных причин явлений, кроме тех, которые достаточны для их объяснения.

2. Аналогичные явления относить к одной и той же причине.

3. Считать свойством тел такие свойства, которые присущи всем телам, над которыми мы можем экспериментировать.

Именно следование этим правилам и помогло Ньютону открыть закон всемирного тяготения, закон, на основе которого и была построена им картина мира.

Понимание действия закона пришло к Ньютону в процессе систематизации разнородных фактов: яблоко притягивается к Земле, воды океанов - к Луне, планеты - к Солнцу, значит, все тела притягиваются друг к другу вследствие наличия у них массы. Метод Ньютона - метод индукции - как форма умозаключения, обеспечивающая возможность перехода от единичных фактов к общим положениям, стал широко применяться во всем естествознании. В науке этот период известен под названием «ньютоно-линнеевская» школа, так как первым среди последователей Ньютона можно назвать Карла Линнея.

Для природоведения XVIII в. работы Линнея были тем же, чем периодическая система элементов для химии XIX в. Линней классифицировал и систематизировал знания о природе. Всю природу он разделил на минералы, растения и животных; растения в свою очередь были разделены на 24 класса, а мир животных - на 3 класса: млекопитающих, рыб и птиц. Как вы знаете, не все в этой классификации соответствовало действительности, но биология получила основу для дальнейшего исследования природы.

Картина мира, которая господствовала в XVIII в., была картиной неизменной, однажды созданной природы, и Ньютон также не мог вырваться из рамок господствовавшего тогда мировоззрения. Его теория тяготения позволила объяснить существование такой системы мира, понять, на чем «держится» мир. Эта загадка не давала покоя многим поколениям ученых. Еще Леонардо да Винчи задавал вопрос, на который не мог найти ответа: «Луна, плотная и тяжелая Луна, на чем она держится, эта Луна?» Благодаря Ньютону стало ясно, что Луна, и Солнце, и планеты, и множество звезд во Вселенной удерживаются всемирным тяготением.

Вселенная Ньютона состоит из движущихся тел и пустоты. Пространство в ней только вместилище тел., а время -длительность процессов. Пространство и время Ньютона не связаны между собой и с движением материальных объектов. По Ньютону, Вселенная бесконечна в пространстве и времени и неизменна со дня сотворения и на веки веков. Как она образовалась? На этот вопрос Ньютон не отвечает. А чтобы привести ее в движение, Ньютону понадобился «первый толчок» какого-то таинственного божества. Как видите, сфера «деятельности» бога сужается. Если у Аристотеля бог призван был денно и нощно крутить небосвод, то здесь ему надо было привести в движение Вселенную только в первый момент, а дальше все уже происходило в согласии с законами природы. Чем больше человечество познавало мир, тем меньше в нем оставалось места необъяснимому - сверхъестественной силе.

Известный французский ученый Ж. Лагранж сказал о Ньютоне: «Он самый счастливый человек - систему мира можно создать только один раз». Уже это высказывание характеризует Лагранжа как сторонника механистического мировоззрения, для которого природа представлялась неизменной в своем вечном повторении, следовании вечным законам, как некий механизм, однажды отрегулированный и запущенный на вечные времена, подобно заведенным и пущенным в ход часам или музыкальной шкатулке. Все предопределено этими законами, и отступление от них невозможно. Вот как об этом писал II. Лаплас: «Мы можем рассматривать настоящее состояние Вселенной как следствие ее прежних состояний и как причину для будущих. Разумное существо, которое могло бы знать в какой-то момент времени все действующие в природе силы, а также соответствующие положения всех составных частей природы, смогло бы, при наличии достаточных аналитических способностей для оценки этих данных, охватить движение небесных тел и мельчайших атомов с помощью одной формулы. Ничто не укрылось бы от существа; прошедшее и будущее, в равной степени открытые, легли бы перед ним». Вот как рассуждал один из выдающихся ученых того времени. Зная законы движения, скорости и координаты всех частиц во Вселенной, мифическое существо могло бы предсказать судьбу не только миров, но и государств, и отдельных людей. Расположением частиц в незапамятные времена были предопределены чья-то внезапная смерть сегодня или чье-то рождение завтра. Для нас это абсурд, но для людей того поколения это было научное объяснение явлений природы: ведь не по велению бога человек умирал или рождался - эти процессы определялись объективными законами природы. Согласно механистическому мировоззрению на основе законов механики можно было объяснить самые различные явления природы, начиная от космических и кончая явлениями живой природы. Принцип однообразия природы, однотипные законы, объясняющие явления природы, единство сил и единство происхождения всего сущего в живой и неживой природе стали методом подхода к объяснению окружающего мира. Такое объяснение превращало многокрасочный мир в бесцветную схему, согласно которой в нем нет ничего, кроме движущихся неизменных бсскачественных частиц, различающихся только своим положением в пространстве и скоростями. Конечно, эта схема не отражала с достаточной степенью точности мир, но она соответствовала данному этапу развития науки и мировоззрению эпохи. Анализируя принципы понимания природы на этом этапе развития представлений о ней, Энгельс\* указывал, что для него особенно характерна «выработка своеобразного общего мировоззрения, центром которого вляется представление об абсолютной неизменяемости природы». Согласно этому взгляду природа, каким бы путем она сама ни возникла, оставалась всегда неизменной. Планеты и их спутники, однажды приведенные в движение таинственным «первым толчком», продолжали кружиться по предначертанным им эллипсам во веки веков. Звезды покоились неподвижно на своих местах, удерживая друг друга в этом положении посредством «всеобщего тяготения». Земля оставалась неизменно одинаковой. Ее материки существовали всегда, имели всегда те же самые горы, долины и реки, тот же климат, ту же флору и фауну, если не говорить о том, что изменено или перемещено рукой человека. Виды растений и животных были установлены раз и навсегда при своем возникновении, одинаковое всегда порождало одинаковое...

Господствовавшей биологической доктриной в XVIII в. была теория преформизма - вложенных зародышей, согласно которой в яйцеклетке или спермин любого живого существа содержится уже готовый маленький организм, материализованный «чертеж» взрослого организма, в соответствии с которым без всякого развития происходит увеличение в масштабе всех органов до размеров взрослого организма; в зародышах находятся свои зародыши и так до бесконечности. Подтверждение справедливости этой идеи о бесконечно длинной и нелепой шеренге вложенных друг в друга зародышей преформисты якобы находили при помощи микроскопов. Но в то время микроскопы были так несовершенны, что при желании в икре лягушек можно было увидеть нечто похожее на живых лягушек.

Опровергнуть теорию преформизма было трудно, потому что в естествознании все еще имел силу аристотелевский тезис о бесконечном делении материи без качественного изменения ее свойств.

Но в недрах механистического мировоззрения зреет идея развития, эволюции, природы. Первый кирпичик в фундамент эволюционной картины мира был положен Иммануилом Кантом с выходом его «Всеобщей естественной истории и теории неба» в 1755 г. Этой работой Канта,, по словам Ф. Энгельса, впервые было поколеблено представление, что природа не имеет никакой истории во времени.

Эволюционные идеи в науке. Иммануил Кант для кенигсберцев был олицетворением постоянства и точности. По времени, в которое он выходил на прогулку, обедал со своими постоянными гостями, а потом засыпал после обеда под яблоней в саду, можно было проверять часы. Его костюмы шил один и тот же портной, и каждый следующий костюм был точной копией предыдущего. В его кабинете все вещи неизменно оставались на своих местах. Когда в саду соседа разрослась яблоня и ветка ее изменила вид из окна кабинета, господин Кант не успокоился, пока сосед не разрешил ему отпилить эту ветку. Словом, как в представлениях о природе в то время царила неизменность, так и в повседневной жизни вокруг себя Кант следовал этим представлениям. Но недаром тезис Канта «Имей мужество пользоваться своим умом» известен многим людям, даже очень далеким от занятий философией. Кант имел мужество выступить против царившего в науке представления о неизменности окружающего мира. Именно мужество надо было иметь, чтобы в противовес общепринятому мнению о созданном творцом мире, в котором все так совершенно, что больше ничего уже в нем не может измениться, заявить, что в деяниях природы нет ни добрых, ни злых целей, что все в ней идет своим чередом, гибель или возникновение в ней любых ее творений только этап в общем процессе развития. «Творение никогда не завершено. Некогда оно началось, но оно никогда не прекратится»,- разъяснял Кант общеизвестные сейчас истины. Согласно Канту, начало Солнечной системе дала туманность, состоящая из частиц, которые двигались хаотически. Силы притяжения и отталкивания между частицами вызывали вихревые движения, которые привели к вращению туманности. При этом периферийные ее части отрывались, превращаясь в планеты, а центральная часть стала Солнцем. Аналогично объяснялось образование и других солнечных и звездных систем Млечного пути. Идеей эволюции природы проникнута не только книга Канта «Всеобщая естественная история и теория неба», но и его статьи, посвященные Лиссабонскому землетрясению (1775 г.). Это землетрясение послужило мощным толчком, который ускорил созревание новых идей, крушение иллюзий о вечной гармонии природы, созданной творцом на вечные времена. Даже самым яяым приверженцам устоявшихся взглядов трудно было согласиться с существованием творца, который в мгновение ока погубил 60 000 невинных людей.

В геологии также утверждаются эволюционные идеи. В 1757 г. появляется работа М. В. Ломоносова «Слово о рождении металлов от трясения Земли», в которой доказывается, что вся история Земли - это цепь непрерывных изменений.

Труднее всего идея эволюции завоевывала биологию. Сам Кант признавался в том, что решение загадки развития живых существ - непомерная трудность. «...Дайте мне материю, и я покажу вам, как из нее должен образоваться мир. Но... в состоянии ли мы сказать: дайте мне материю, и я покажу вам, как можно было бы произвести гусеницу?» - пишет он.

Но нашлись люди, которые попытались объяснить, как происходит развитие живых организмов. Первым среди них следует назвать профессора Петербургской академии наук Каспара Вольфа.

«Характерно, что почти одновременно с нападением Канта на учение о вечности Солнечной системы К. Ф. Вольф произвел в 1759 г. первое нападение на теорию постоянства видов, провозгласив учение об эволюции»,- писал Ф. Энгельс. В своей диссертации «Теория генерации» (1759 г.) К. Вольф рассматривает первоначальное развитие живого тела, начиная от микроскопического, лишенного структуры зачатка, до сложного организма, обладающего тканями, органами и т. д., т. е. развитие организма в начале жизни с новообразованием всех необходимых для жизни органов - развитие путем эпигенеза. Как вы помните, это было время господства преформизма - теории вложенных зародышей, которая в корне отрицала всякое новообразование, развитие. Работа Вольфа стала объектом споров на ближайшие полвека: ведь он замахнулся не только на развитие отдельных организмов - на развитие видов, которые согласно царившему мировоззрению были созданы раз и навсегда и так были совершенны, что их не надо было изменять.

У Вольфа были предшественники в прошлом, и прежде всего Аристотель. Но в настоящем были только враги, и среди них такие могущественные, как Галлер и Лейбниц.

Попробуем разобраться, почему теорию преформизма защищали гениальные ученые, а теория развития организма, несмотря на свое начало еще от Аристотеля, с таким трудом прокладывала себе путь.

Аристотель первый увидел в эмбриональном развитии новообразование из «бесформенной» материи. Но он не мог ответить на вопрос, почему из эмбриона курицы всегда появляется курица (петух), а не крыса, например, или какое-то другое существо. Теперь мы знаем, что в зародыше курицы есть молекулы ДНК, в которых закодированы все признаки будущей курицы, в свою очередь в ее яйцеклетках в молекулах ДНК будут закодированы признаки следующего поколения этой породы кур (петухов), и так будет продолжаться, пока этот вид существует.

Сторонники преформизма искали внутреннюю «модель», вещественный чертеж организма, который сам способен к росту, они отрицали развитие с образованием нового. Но многие факты вступили в противоречие с их взглядами. Например, как объяснить явление регенерации? Ящерица отращивает новый хвост, тритон- лапу, из одной гидры можно получить несколько, если разрезать ее на куски. Почему у нормальных родителей бывают уродливые дети? Эпигенез мог ответить на эти вопросы: форма рождалась из бесформенной материи. Он был ближе к той истине, которая сейчас известна нам: форма рождается заново, модель же ее заложена в хромосомах. Но слабой стороной эпигенеза было допущение о существовании жизненной или формирующей организм силы, которую, однако, найти не могли. Именно эта «сила» и вызывала критику эпигенеза. Эпигенетики утверждали прогрессивную идею развития в природе, они способствовали формированию представлений о естественном образовании новых видов животных и растений и даже о зарождении живого из неживого. А это уже было покушение на религиозную точку зрения, согласно которой только верховному творцу было под силу творение живого.

Идея эволюции в живой природе овладевала все новыми и новыми умами. Профессор Петербургской академии наук К. Бэр высказывает мысль о том, что живые существа возникли из одной простой формы. Этим он объяснял сходство эмбрионов различных видов животных.

Утверждению идеи эволюции в биологии способствовали и работы французских ученых, в особенности Ламарка.

Ламарк придерживался того мнения, что природа создавала различные живые тела, постепенно переходя от самого простого к более сложному, что природа непосредственно, т. е. без помощи какого-либо органического акта, могла создать только наиболее просто организованные тела как в царстве животных, так и в царстве растений. Ламарк полагал, что самозарождение происходит из «желатинообразных частиц», что в ходе эволюции особи, составляющие вид, остаются неизменными до тех пор, пока не изменяются внешние обстоятельства, влияющие на образ их жизни. По Ламарку, причиной эволюции являются изменения окружающей организмы среды. Они приводят к изменению в применении тех или иных органов животных и к наследственным изменениям как формы, так и функций этих органов. Заслуга Ламарка в развитии эволюционной теории огромна, хотя его учение не могло объяснить многое в живой природе.

Мы оставляем биологию в тот момент, когда где-то в последующие годы будет готовиться к кругосветному путешествию корабль «Бигл», на котором молодой Ч. Дарвин будет вести наблюдения. А в городе Брюнне, в ботаническом саду монастыря св. Фомы, монах Грегор Мендель будет ставить массовые опыты по гибридизации 34 сортов гороха. Мы знаем, что в 1859 г. будет издана книга «Происхождение видов». Дарвин станет властителем умов, его учение произведет первое заметное разрушение механической картины мира. Мендель умрет, так и не узнав о признании своего открытия: оно слишком опередило его время. Но и закон естественного отбора, и законы Менделя займут свое достойное место в научной картине мира.

А теперь мы обратимся к химии. Развитие этой науки, так же как и биологии, доказывало, что мир образован не механическим сложением частей, где каждая его часть выполняет определенную функцию, предначертанную ей с момента создания мира, что природа не так проста, чтобы все процессы и явления, происходящие в ней, объяснять только перемещением бескачественных, вечных, неизменных частиц, подходить к ним с одинаковыми законами.

**4. Развитие представлений о строении вещества**

В 1647 г. выходит книга французского философа П. Гассенди, в которой он пишет о том, что все тела состоят из атомов, аналогично тому как из строительных материалов построены дома. В телах атомы объединяются в группы, которые Гассенди назвал молекулами. Он считал, что если атомы соединяются друг с другом в нескольких точках, то образуется жидкое тело, если же точек соединения много, то образуется твердое тело. Конечно, взгляды Гассенди были наивными, но тем не менее они способствовали развитию атомистических представлений о строении вещества.

Роберт Бойль, английский химик и физик, который положил начало становлению химии как самостоятельной науки и дал первое научное определение химического элемента, также придерживался атомистических взглядов.

Атомно-молекулярные представления о строении вещества развивал М. В. Ломоносов. Он объяснял свойства тел конфигурацией молекул, образующих эти тела, а изменение свойств тел в химических реакциях - изменением конфигураций молекул. Конечно, это еще не была современная теория строения вещества. Как и другие ученые, сторонники механистического мировоззрения, Ломоносов основными характеристиками атомов и молекул считал их массу, скорость, координаты.

Химики получили веское доказательство существования атомов и молекул после того, как Джоном Дальтоном в 1807 г. был открыт закон кратных весовых отношений. Но природа химической связи осталась необъяснимой. Вы знаете, что это удалось сделать только на основе квантовых представлений.

Дальнейшее развитие химии связано с работами Лавуазье. С ними вошел в науку закон сохранения массы вещества, в химии стали систематически применяться количественные методы, была выяснена роль кислорода в процессах горения и дыхания, что способствовало опровержению теории флогистона, утверждению атомистических представлений, зарождению органической химии.

К 1850 г. атомно-молекулярная теория стала господствующей и в химии, и в физике. Во многом этому способствовал шведский ученый Якоб Берцелиус. Он построил систему атомных весов всех известных тогда химических элементов. Каждый вид атомов получил «права гражданства» в научной картине мира. Разработанная им электрохимическая теория позволила высказать догадку о силах, действующих между атомами, о распределении электричества на атомах, о неравноценности их «полюсов». Как видим, благодаря химии каждый вид атомов стал приобретать свое лицо. Обратите внимание на классификацию материальных объектов по Берцелиусу (рис. 28). Такая классификация уже не вписывалась в механическую картину мира, в которой основным было представление об элементах мира как о неделимых частицах, обладающих массой. Невидимые, невещественные, невесомые субстанции Берцелиуса подготавливали формирование представления о поле - еще одном виде материи.

Исследования в области органической химии помогли биологам расправиться с «жизненной силой», которая в живом организме должна была руководить образованием органических веществ из неорганических.

Накопление экспериментальных данных о химических и физических свойствах химических элементов позволило Д. И. Менделееву открыть периодический закон (1869 г.). В основу классификации элементов Д. И. Менделеев положил массу их атомов: как и другие сторонники механистического мировоззрения, основным свойством атомов он считал массу. Но картина изменения свойств веществ, созданная Менделеевым, не вписывалась в механическую картину мира.

Как видим, развитие биологии, химии, физики привело к тому, что начался распад механической картины мира.

Механистический детерминизм не подтверждался развитием науки и вызывал возражения философов. Механицизм утверждал покорность ходу событий, невозможность их изменения: зачем бороться с какими-то неприятностями, если они «запрограммированы» миллионы лет тому назад расположением частиц и их скоростями? Подобное мировоззрение не допускало никаких революций, никаких изменений в собственной судьбе или судьбе общества.

В 1781 г. выходит книга И. Канта «Критика чистого разума». В ней автор, пытаясь проникнуть в глубь истории с ее картинами ужасающей жестокости, бесчеловечности, глупости, ставит вопрос: «Как весь этот видимый хаос совместить с понятием прогресса человеческого развития?» - и приходит к выводу, что суетное на одном системном уровне оказывается закономерным на другом, более высоком уровне. Природные задатки человека, его разум развиваются не в индивиде, а в роде. Род людской развивается в направлении прогресса, несмотря на отдельные эгоистические желания. Источником естественного развития Кант считает борьбу. Таким образом, мы видим, что человеческая мысль подошла к диалектической идее о единстве и борьбе противоположностей, которые составляют основу всякого развития.

Закон естественного отбора был открыт Ч. Дарвином под влиянием идеи о причине развития. Как вы помните, этот закон носит статистический характер - случайные изменения на одном системном уровне (на уровне индивидуального развития) проявляются путем естественного отбора на уровне вида. Выход книги Дарвина «Происхождение видов» (1859 г.)\* совпал с открытием Дж. Максвеллом статистического закона о распределении молекул по группам, отличающимся различными скоростями. Этот закон определяет вероятность распределения молекул по скоростям, т. е. он допускает случайные события. Согласно представлениям механической картины мира, как вы помните, случайностям в мире не было места. С открытием закона Максвелла в науку входит понятие о динамических и статистических закономерностях. Первые с абсолютной точностью определяют поведение отдельных тел, вторые - определяют вероятность поведения тел, входящих в большие ансамбли. Таким образом, статистические закономерности определяют поведение тел на макроуровне, на микроуровне же поведение микрочастиц продолжали объяснять строгие динамические закономерности, т. е. механистический детерминизм оказался ограниченным «сверху» (на макроуровне).

Утвердить в науке теорию вероятности помогли работы Л. Больцмана, связанные со статистическим обоснованием второго начала термодинамики, установлением связи между энтропией и вероятностью. Все это привело к тому, что механическое движение уже перестало быть господствующим видом движения материи, хотя еще продолжало существовать представление о едином виде материи - веществе.

Этому способствовало также открытие Р. Майером закона сохранения энергии, величайшего закона природы, который стал основой для объяснения явлений природы во всем естествознании, мощным орудием материалистического объяснения мира.

**5. Электромагнитная картина мира**

Эта модель природы возникла в конце XIX в. Идеи, которые легли в ее основу, начали формироваться в физике задолго до ее утверждения. В то время еще господствовал механистический способ мышления. Но он уже не был в состоянии объяснить новые эмпирические факты, полученные в различных «не механических» областях исследования. Наверное, не случайно первооткрыватели закона сохранения энергии, позволившего объединить многие, разрозненные на первый взгляд факты из области физики, химии, биологии, космологии, являются не физиками, а специалистами других областей знания или человеческой деятельности: врач Роберт Майер, владелец пивоваренного завода Джеймс Джоуль, врач-физиолог Герман Гельмгольц. Закон сохранения энергии сыграл большую роль в открытиях, связанных с электрическими и магнитными явлениями. «Беря на себя задачу отыскать законы электричества, мы видим, что не обладаем никаким другим доступным вспомогательным средством исследования, кроме как единственно и исключительно принципом сохранения энергии»,- говорил Макс Планк.

Первые исследования по электричеству и магнетизму начались еще задолго до открытия закона сохранения и превращения энергии.

Так, в своих исследованиях Фарадей руководствовался идеей превратимости сил природы. «Превратить магнетизм в электричество» - это была его заветная мечта. Когда она овладела Фарадеем? После того, как он узнал об открытиях Эрстеда и Ампера, или гораздо раньше, когда мальчик в залатанной курточке пробирался среди экипажей лондонскими улицами, прижимая к груди пачку аккуратно переплетенных книг и думая о профессоре Деви, публичные лекции которого ему удалось прослушать? Когда большая мечта овладевает достойным, не отступающим перед трудностями человеком, тогда и совершаются открытия, причисляемые к открытиям века. Попробуйте представить себе: каждый день выполнять по нескольку опытов, каждый опыт скрупулезно описывать и анализировать. И это в течение десяти лет. Вот сколько времени и сил понадобилось, чтобы превратить магнетизм в электричество. Но ни один день не потрачен напрасно. Ни для человечества, ни для себя. С открытием Фарадея в жизнь вошли не только генераторы тока и электромоторы, с ним прежде всего в науку вошло представление об электромагнитном поле как о материальной среде, как о непрерывной материи, заполняющей пространство.

Почему открытие явления электромагнитной индукции привело к изменению взглядов на мир? Мысленно еще раз повторим опыт по электромагнитной индукции, который вы видели на уроках физики: магнит вдвигается в катушку, в катушке возникает ток. Изменение магнитного поля порождает электрическое поле, которое существует в пространстве, где находится катушка. А если катушку убрать? Электрическое поле не исчезает. Переменное магнитное поле порождает в пространстве изменяющееся электрическое поле и наоборот. Эти поля существуют в пространстве независимо от того, есть ли там электрические заряды и магниты или их нет. До Фарадея никто не говорил о том, что силовое поле - это не результат механических перемещений тел, не формальная схема, которая необходима для объяснения явлений, что оно само по себе является материальной субстанцией.

Дальнейшее развитие представлений о поле связано с Максвеллом. Благодаря его работам (начало XX в.) в науке утвердилась электромагнитная картина мира. Согласно этой картине весь мир заполнен электромагнитным эфиром, пустоты в нем нет. Электрическое, магнитное и электромагнитное поля трактовались как состояния эфира, который был их носителем. Поскольку эфир был средой для распространения света, то его называли еще «светоносным» эфиром. Как видим, понятие эфира снова появилось в науке, «возродились» представления о непрерывности материи, которые были в картине мира Аристотеля. Но, конечно, это уже совершенно другие представления.

Все законы природы сводились к законам электромагнетизма, которые математически выражались уравнениями Максвелла. Вещество представлялось состоящим из электрически заряженных частиц. Ставилась задача «построить модель атома, составленного из определенных сочетаний положительного и отрицательного электричества»,- как говорил об этом автор одной из самых «вкусных» моделей атома Дж. Томсон (вы, конечно, догадались, что речь идет об известной вам модели «пудинг с изюмом»). К тому времени, когда возникли представления об атомах, состоящих из электронов и протонов, электромагнитная картина мира приобрела почти завершенную форму, ей удалось объединить разрозненные факты путем обращения к единообразной сущности, каковой считалось электромагнитное поле. На основе электромагнитных взаимодействий объясняются не только электрические и магнитные явления, но и оптические, и тепловые и химические.

В 1900 г. В. Вин поставил вопрос об электромагнитном обосновании механики. В науку прочно входит представление о непрерывности материи. Окончательно оно победило, когда А. Майкельсон своими опытами доказал, что светоносного эфира нет, свет - электромагнитное поле - сам является видом материи, для его распространения нет необходимости в какой-либо особой среде - эфире.

Представления об электромагнитном поле были настолько популярными, что А. Эйнштейн, будучи еще шестнадцатилетним юношей, подолгу размышлял о его свойствах, в частности о том, каким представлялось бы электромагнитное поле для наблюдателя, который «летит» вдогонку за ним со скоростью света, т. е. 300 000 км/с. Впоследствии он рассказывал, что никак не мог себе представить, каким бы было электромагнитное поле для такого наблюдателя, и, наверное, из этой невозможности родилась позже уверенность, что «луч света нельзя догнать»: с какой бы скоростью мы ни гнались за ним, он уходит от нас со скоростью 300 000 км/с- скорость света во всех инерциальных системах отсчета одинакова. Это положение является одним из постулатов специальной теории относительности.

С утверждением в науке теории относительности изменились представления о пространстве и времени, о массе движущихся тел, об их взаимодействии. В механике Ньютона и механической картине мира пространство и время считались «абсолютными», не связанными с материальными объектами и не зависимыми друг от друга. Материальные объекты существовали в пустоте, взаимодействия между ними передавались мгновенно. Действительно, ни в формулу закона всемирного тяготения, ни в формулу закона Кулона время не входит.

Эйнштейн показал органическую взаимосвязь пространства и времени, относительность пространственных и временных соотношений в материальном мире. По Эйнштейну, распределение материи во Вселенной изменится, если перейти от одного периода времени к другому, от одной области пространства к другой. Пространство и время определяются распределением и движением масс материи. В связи с этим на смену представлениям о бесконечной неизменной Вселенной Ньютона приходят другие представления о Вселенной.

Аналогия поможет нам понять теорию Эйнштейна, согласно которой вблизи всякого инертного тела пространство искривляется. В искривленном пространстве наименьшим расстоянием между двумя точками является некоторая кривая (ее называют геодезической). В таком пространстве свободное движение тела происходит по геодезической кривой. Если представить, что криволинейное движение тел под действием силы тяготения - это свободное движение в искривленном пространстве, то можно считать, что всякое тело вблизи себя искривляет пространство и это искривление передается подобно волне, от точки к точке. Тогда не надо будет говорить о силах тяготения. Но движение под действием этих сил не только криволинейное, ускорение может меняться и по модулю. Чтобы объяснить тяготение изменением свойств пространства, надо превратить время в одно из измерений пространства. В теории относительности фигурирует четырехмерное пространство (четвертой координатой является время), искривление которого позволило Эйнштейну полностью объяснить все явления, связанные с тяготением. Это искривление производят тела. В зависимости от плотности вещества геометрия такого пространства может быть приближенно евклидовой (именно в таком пространстве находилась Вселенная Ньютона), или приближенно геометрией Лобачевского, или приближенно геометрией Римана.

Представления об искривленном пространстве дали возможность построить модели Вселенной, отличные от модели Ньютона. По одной из моделей мир безграничен, но не бесконечен. Чтобы понять это, вернемся к аналогии с листом. Если этот лист может прогибаться одинаково в каждой точке, то это может привести тому, что он свернется в шар , поверхность его замкнута, она не имеет границ, но конечна по размерам.

В 1922 г. советский ученый А. А. Фридман показал, что теория тяготения Эйнштейна позволяет построить еще две равноправные модели Вселенной. Одна из них - закрытая модель, подобная поверхности шара, другая модель открытая. Согласно теории Фридмана, расстояния между телами во Вселенной, согласующейся с той и другой моделью, должны меняться со временем. Пространство должно либо расширяться, либо сжиматься. Например, если шар надувать, то каждому из сидящих на шаре «жуков» будет казаться, что остальные «жуки» убегают от него . а наглядная аналогия может помочь понять «разбегание» галактик, которое астрофизики обнаружили по красному смещению спектральных линий.

Как видим, электромагнитная картина мира отличается от механической картины. Но все же между ними много общего. Так, если в механической картине мира окончательными элементами, моделирующими физическую реальность, были неизменные, не имеющие структуры частицы - их можно назвать материальными точками), движение которых предопределялось начальными условиями и законами механики, то в электромагнитной картине мира роль таких частиц выполняют точечные электрические заряды и электромагнитные характеристики каждой точки эфира, но «поведение» тех и других также предопределено начальными условиями и строгими физическими законами, т. е. в электромагнитной картине мира физические процессы также считаются однозначно детерминированными. Единственное, что противопоставляет эти картины мира,- это представление о материи: в механической картине мира она дискретна, в электромагнитной - непрерывна. Частицы, играющие роль кирпичиков мироздания, взаимодействуют посредством окружающего их электромагнитного поля, имеющего непрерывный характер. Атомы химических элементов уже не неделимые частицы, они обладают внутренней структурой, но они сохраняют свое название атомов и электрически нейтральны. Казалось бы, модель атома Резерфорда прекрасно гармонирует с представлениями электромагнитной картины мира: электроны и ядро держатся в атоме посредством образующегося между ними электрического поля. Справедлив и сейчас вывод из модели Резерфорда о том, что нельзя говорить, например, что атом водорода состоит из протона и электрона. Можно сказать, что он возникает из них. Действительно, если электрон и протон находятся рядом, то у результирующего электрического поля запас энергии меньше, чем в том случае, когда заряды удалены друг от друга. Так что протон и электрон в атоме отличны от протона и электрона, которые существовали отдельно. Природа использует необычный, с нашей точки зрения, «клей», чтобы соединить частицы в атоме - она «отбирает» от частиц энергию и эквивалентную ей массу. Но оказалось, что именно модель атома Резерфорда нанесла один из сокрушительных ударов по электромагнитной картине мира.

**Список литературы**

1. Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 18.

2. Карпинская Р. С. Биология и мировоззрение.- М.: Мысль, 1980.

3. Платонов Г. В. Картина мира, мировоззрение и идеология.- М.: Знание, 1972.

4. Маркс К., Э н г е л ь с Ф. Соч., т. 20.

5. Асмус Г. Ф. Античная философия.- М.: Высшая школа, 1976.

6. Лаэртский Д. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов.- М.: ысль, 1979.

7. Чанышев А. Н. Курс лекций по древней философии.- М.: Высшая школа, 981.

8. Соловьев Ю. И., Куринныи В. И. Якоб Берцелиус.- М.: Наука, 1990.

9. Гангнус А. Рискованное приключение разума.- М.: Знание, 1992.

10. Кузнецов Б. Г. От Галилея до Эйнштейна.- М.: Наука, 1992.