**РЕФЕРАТ**

**ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**О картинах мира**

**Картины мира мыслителей древности**

**Механическая картина мира**

**Электромагнитная картина мира**

**Квантово-полевая картина мира**

**О картинах мира**

Последний, четвертый раздел нашего интегративного курса посвятим изучению современной научной картины мира, знание которой очень важно для выработки научного миропонимания.

Человеку всегда было свойственно описывать окружающий мир, изучать и представлять его строение, рассказывать о своих представлениях об окружающем мире другим людям.

Под *научной картиной мира* понимается целостная система представлений о мире, его общих свойствах и закономерностях, возникающая в результате обобщения и синтеза основных естественно-научных понятий и принципов.

*Общая научная картина мира* складывается в результате синтеза знаний, получаемых различными науками, и содержит общие представления о мире, вырабатываемые на различных стадиях исторического развития науки. Общая научная картина мира включает представления о природе и обществе.

*Естественно-научной картиной мира* называется часть общей научной картины мира, которая включает в себя представления о природе.

Создание единой естественно-научной картины мира предполагает установление связей между науками. В структуре конкретных наук в их главных компонентах выражена собственная целостная картина природы, которая называется *специальной (или локальной) картиной мира.* Эти картины являются в какой-то степени фрагментами окружающего мира, которые изучаются методами данной науки (например, биологическая картина мира, химическая картина мира, физическая картина мира). Такие картины часто рассматривают как относительно самостоятельные фрагменты единой научной картины мира.

Мы уже говорили, что научное знание представляет собой огромную массу взаимодействующих между собой элементов знаний. Существуют самые разнообразные формы описания этого взаимодействия слоев научных знаний.

В рамках картин мира осуществляется систематизация знаний соответствующей науки (или группы наук), они являются наглядным воплощением системы взаимодействующих элементов знаний - теорий (фундаментальных и прикладных), которые представляют собой развитые системы научных понятий и связей между ними.

В рамки картин мира вписываются известные научные факты. Картины мира обеспечивают целостность научной отрасли (науки), формируют нам методы научного познания и определяют стратегию научного поиска, ставят задачи эмпирических и теоретических исследований, наглядно отображают их результаты.

Итак, различают:

* общенаучную картину мира, которая выступает как форма систематизации знаний, вырабатываемых в естественных и гуманитарных науках;
* естественно-научную картину мира (картину природы);
* социально-историческую картину мира (картину общества);
* специальные (локальные) картины мира отдельных научных отраслей (физическую, химическую, биологическую, астрономическую, политическую, экономическую, демографическую и т.д.).

Самые первые картины мира были разработаны в рамках античной философии и носили натурфилософский характер.

Подлинно научные картины мира возникают в XVI-XII вв.

Раньше других возникла физическая картина мира как общая теоретическая основа для всех наук о неживой природе.

Биологическая картина мира в качестве теоретической основы наук о живой природе возникла лишь в XIX веке. Биологические науки долгое время были чрезвычайно обособлены друг от друга, менее взаимосвязаны, чем группа физико-химических наук. Объединение биологических наук произошло вместе с введением Ч. Дарвином основных понятий современной биологии (приспособление, наследственность и изменчивость, естественный отбор, борьба за существование, эволюция и др.). На их основе строится единая картина биологических явлений, связывающая все науки о природе в одну область наук и дающая возможность построения законченных биологических теорий.

Ядром единой естественно-научной картины мира в целом является физическая картина мира, поскольку физика является фундаментальным базисом современного миропонимания. Многовековое развитие физики привело к созданию целостной естественно-научной картины нашего мира и его развития.

Некоторые современные исследователи берут за основу построения развивающейся естественнонаучной картины мира такую категорию, как информация. По их мнению, мы переживаем этап становления новой информационной картины мира, которая позволяет наглядно и целостно представить всеобщие связи и взаимообусловленность явлений в процессе исторического развития.

**Картины мира мыслителей древности**

Самые первые, донаучные, представления древних об устройстве мира кажутся нам сейчас порой нелепыми и наивными (см., например, рис.5.27.1). «Черепаха и слоны», на которых покоится мир, а также «три кита» до сих считаются нами, хотя и в переносном смысле, очень надежным и устойчивым основанием для чего-либо.

Но не это главное. Важным является то, что с самого зарождения науки ученые стремились к единому и точному знанию, пытаясь свести многообразие явлений окружающего мира к нескольким простым исходным принципам.

В античных космогонических мифах неизменно присутствуют идеи о генетическом единстве мира, родившегося в результате упорядочения первобытного хаоса.



Рис. 5.27.1. Первые представления древних об устройстве мира кажутся нам сейчас нелепыми и наивными

Кто же они – люди, заговорившие строгим языком науки об устройстве мира? Многих имен мы не знаем, сведение я многих ученых можно найти лишь в специальной исторической литературе. Но наиболее известные имена мы сейчас назовем.

*Фалес Милетский* (ок. 625 - ок. 547 до н. э.), древнегреческий мыслитель, родоначальник античной философии и науки, основатель милетской школы, возводил всё многообразие явлений и вещей к единой первостихии - воде.

*Анаксимандр* (ок. 610 - после 547 до н. э.), древнегреческий философ, представитель милетской школы, автор первого философского сочинения на греческом языке «О природе», ученик Фалеса, первоначалом всего считал «апейрон», некую неопределённую и бесконечную субстанцию. Он создал геоцентрическую модель космоса, первую географическую карту, высказал идею о происхождении человека «от животного другого вида» (рыб).

*Анаксимен* (6 в. до н. э.), древнегреческий философ, представитель милетской школы, ученик Анаксимандра, первоначалом всего считал воздух, из сгущения и разрежения которого возникают все вещи.

*Гераклит Эфесский* (конец 6 - начало 5 вв. до н. э.), древнегреческий философ, представитель ионийской школы, считал первоначалом всего сущего — мировой огонь, который есть также душа и разум (логос); путем сгущения из огня возникают все вещи, путем разрежения в него возвращаются. Он высказал также великую идею непрерывного изменения, становления (все течёт, всё изменяется, в одну реку нельзя войти дважды, на входящего каждый раз набегают новые воды). Противоположности пребывают в вечной борьбе, но не исключают друг друга, образуя вместе гармонию мира.

Однако позднее религиозно-мифические идеи начинают утрачивать свое значение, а рассуждения об устройстве мира приобретают более рациональную интерпретацию. Фундаментом науки античности является принцип единства природы и человека, но всеобщая связь явлений в ней не доказывается в подробностях, эта всеобщая связь является результатом непосредственного наблюдения.

На одно из первых мест ставится задача научного осмысления мира, раскрытие сущности природных явлений, изменчивости и единства. Зарождение науки здесь связывается с переходом от мифологического мышления к логико-теоретическому стилю мышления.

Постепенно в рамках единства философского, религиозного и научно-теоретического мышления сформировались различные научные направления:

1. атомистическое (Левкипп, Демокрит, Эпикур);
2. математическое (Платон и Пифагор);
3. континуалистическое (Анаксагор, Аристотель).

Во всех направлениях, несмотря на их различия, мир понимался и рассматривался как целое, а глубокое единство природы и природных явлений определяло единые пути познания.

Попыткой объяснить на основе представлений о дискретном строении сущего все явления и процессы природы был атомизм Левкиппа-Демокрита. Концепция атомизма, между тем, на протяжении многих веков в различных вариантах служила ориентиром в исследовании строения материи. В бесконечном разнообразии мира античными атомистами было вычленено удивительным образом в конкретной форме его фундаментальное единство.

*Левкипп* (5 в. до н. э.), древнегреческий философ, один из создателей античной атомистики, был учителем Демокрита. Демокрит (ок. 470 или 460 до н. э. - умер в глубокой старости) из Абдер (Фракия) утверждал, что существуют только атомы и пустота. Атомы - неделимые материальные элементы (геометрические тела, «фигуры»), вечные, неразрушимые, непроницаемые, они различаются формой, положением в пустоте, величиной, движутся в различных направлениях, из их «вихря» образуются как отдельные тела, так и все бесчисленные миры, они невидимы для человека, истечения из них, действуя на органы чувств, вызывают ощущения.

*Эпикур* (341-270 до н. э., древнегреческий философ, с 306 жил в Афинах, основатель философской школы) делил философию на физику (учение о природе), канонику (учение о познании) и этику. В физике Эпикур следовал атомистике Демокрита и пропагандировал его. Тит Лукреций Кар (Titus Lucretius Carus, римский поэт и философ I века до н. э.) в дидактической поэме «О природе вещей», единственном полностью сохранившемся систематическом изложении материалистической философии древности, популяризирует учение Эпикура.

Становлению математических концепций в научных исследованиях способствовало логико-теоретическое развитие *Платоном* (428 или 427 до н. э. - 348 или 347, древнегреческий философ, ученик Сократа, около 387 г. основал в Афинах школу - Платоновскую Академию) учения пифагорейцев о том, что «все есть число», а мир объясняется едиными законами чисел. И здесь единство природы находило свое отражение в единстве знаний о ней.

*Пифагор* Самосский (6 в. до н. э.), древнегреческий философ, религиозный и политический деятель, основатель пифагореизма, математик, которому приписывается изучение свойств целых чисел и пропорций, доказательство теоремы Пифагора и др., основал целую школу, пифагореизм, религиозно-философское учение, исходившее из представления о числе как основе всего существующего. Числовые соотношения, учит он, источник гармонии космоса, структура которого мыслится как природно-математическое единство. Пифагореизм внес значительный вклад в развитие математики, астрономии (утверждение о шарообразности Земли) и акустики.

В построениях *Аристотеля* (384-322 до н. э., древнегреческий философ учился у Платона в Афинах; в 335 основал Ликей, или перипатетическую школу, был воспитателем Александра Македонского), логически обосновавшего соотношение физики, метафизики, математики и логики, нашло отражение зарождающееся дисциплинарное строение науки в близком к его современному пониманию. Сочинения Аристотеля охватывают все отрасли знания.

В период античности научная картина мира не разрабатывалась в деталях, и общественно-историческая практика не предъявляла таких требований. В этом многие и видят причины кризиса поздней античной науки. Истоки перехода от первоначальной стадии развития научного познания, от единой науки к периоду анализа, расчленения, следует искать в этот период.

Но, несмотря на многие наивные представления (см., например, рис.5.27.2) и явные заблуждения, мы полны уважения и гордости за наших великих предков. А в моменты кризиса и встречи с непонятным, непознанным, вновь перелистываем и перечитываем их труды, дошедшие до наших дней, и не устаём удивляться мудрости древних, их терпению и великому труду, в котором столь блистательно проявился человеческий гений.

**Механическая картина мира**

Формирование механической картины мира (МКМ) происходило в течение нескольких столетий до середины девятнадцатого века под сильным влиянием взглядов выдающихся мыслителей древности: Демокрита, Эпикура, Аристотеля, Лукреция и др. Она явилась необходимым и очень важным шагом на пути познания природы.

Имена учёных, внесших основной вклад в создание МКМ: Н.Коперник, Г.Галилей, Р.Декарт, И.Ньютон, П.Лаплас и др.



**Рис. 5.28.1. Гелиоцентрическая система**

*Николай Коперник* был первым человеком, сумевшим нанести сокрушительный удар по геоцентрическим системам мира. В мае 1543 года увидела свет его книга «О вращениях небесных сфер». Учение Коперника противоречило церковным воззрениям на устройство мира и сыграло огромную роль в истории мировой науки.

Основоположником механической картины мира по праву считается *Галилео Галилей* (Galilei) (1564-1642), итальянский ученый, один из основателей точного естествознания. Всеми своими силами он боролся против схоластики, считая единственно верной основой познания опыт. Деятельность Галилея не нравилась церкви, он был подвергнут суду инквизиции (1633), вынудившей его отречься от своего учения. До конца жизни Галилей был принужден жить под домашним арестом на своей вилле Арчетри близ Флоренции. И только в 1992 году папа Иоанн Павел II реабилитировал Галилея и объявил решение суда инквизиции ошибочным. В годы детства и юности Галилея в науке господствовали представления об окружающем мире, сохранившиеся со времён античности. И Галилей был одним из первых, кто отважился выступить против них. Механическая картина мира возникла, когда главным критерием истины был признан опыт, а для описания явлений природы стали активно применять математику. Многие ставшие догмой утверждения Аристотеля не выдерживали проверки опытом. Аристотель, например, утверждал, что скорость падения тел пропорциональна их весу. Галилей в присутствии многочисленных свидетелей проводил наблюдения за падением с Пизанской башни тел различной массы (например, мушкетной пули и пушечного ядра). Оказалось, что скорость падения тел не зависит от их массы. Важнейшим достижением Галилея было открытие принципа относительности. Галилей сконструировал первый в мире термоскоп, который явился прообразом термометра. Направив подзорную трубу в небо, он сделал несколько выдающихся астрономических открытий: спутники Юпитера, фазы Венеры, строение Млечного Пути, солнечные пятна, кратеры и горы на Луне. Наблюдения за движением небесных тел сделали его убеждённым сторонником гелиоцентрической системы (рис.5.28.1). Открытия Галилея подрывали доверие к официальным взглядам на строение мира, пропитанным религиозными догмами.

*Рене Декарт* (Descartes, или Cartesius, 1596-1650), французский философ, математик, физик и физиолог, заложивший основы аналитической геометрии, определивший понятия переменной величины и функции, предположил существование закона сохранения количества движения, положил в основу своих построений принцип несотворимости и неуничтожимости движения. При этом все формы движения он сводил к механическому перемещению тел.

*Исаак Ньютон* (Newton) (1643-1727), английский математик, механик, астроном и физик, разработал (независимо от Г. Лейбница) дифференциальное и интегральное исчисления. Он построил первый в мире зеркальный телескоп, чётко сформулировал основные законы классической механики, открыл закон всемирного тяготения, сформулировал теорию движения небесных тел, создав основы небесной механики. Пространство и время в механике Ньютона являются абсолютными. Следует сказать, что работы Ньютона в механике, оптике и математике намного опередили его время, а многие его работы актуальны и сейчас. На языке Ньютона говорит вся современная наука.

*Лаплас* (Laplace) Пьер Симон (1749-1827), французский астроном, математик, физик был автором классических трудов по теории вероятностей и небесной механике. Лапласом и Кантом была предложена гипотеза происхождения Солнечной системы из газопылевого облака, развитая современными астрономами.

Коротко перечислим основные черты механической картины мира.

Все материальные тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном и хаотическом механическом движении. Материя – вещество, состоящее из неделимых частиц.

Взаимодействие тел осуществляется согласно принципа дальнодействия, мгновенно на любые расстояния (закон всемирного тяготения, закон Кулона), или при непосредственном контакте (силы упругости, силы трения).

Пространство – пустое вместилище тел. Всё пространство заполняет невидимая невесомая «жидкость» - эфир. Время – простая длительность процессов. Время абсолютно.

Всё движение происходит на основе законов механики Ньютона, все наблюдаемые явления и превращения сводятся к механическим перемещениям и столкновениям атомов и молекул. Мир выглядит как колоссальная машина с множеством деталей, рычагов, колёсиков.

Точно так же представляются и процессы, протекающие в живой природе.

Механика описывает все процессы, происходящие в микромире и макромире. В механической картине мира господствует лапласовский детерминизм - учение о всеобщей закономерной связи и причинной обусловленности всех явлений в природе.

Механика и оптика составляли основное содержание физики до начала XIX века. Картина мира строилась на достаточно очевидных и простых механических аналогиях. И в повседневной практической деятельности людей основные выводы классической механики не приводили к противоречиям с опытными данными.

Однако позже, с развитием средств измерения, стало известно, что при изучении многих явлений, например, небесной механики необходимо учитывать сложные эффекты, связанные с движением частиц со скоростями, близкими к световым.

Появились уравнения специальной теории относительности, с трудом вмещающиеся в рамки механических представлений. Изучая свойства микрочастиц, ученые выяснили, что в явлениях микромира частицы могут обладать свойствами волны.

Возникли трудности при описании электромагнитных явлений (испускание, распространение и поглощение света, электромагнитной волны), которые не могли быть разрешены классической ньютоновской механикой.

Однако с развитием науки механическая картина мира не была отброшена, а лишь был вскрыт её относительный характер. Механическая картина мира используется и сейчас во многих случаях, когда, например, в рассматриваемых нами явлениях материальные объекты движутся с небольшими скоростями, и мы имеем дело с небольшими энергиями взаимодействия. Механический взгляд на мир по-прежнему остается актуальным, когда мы сооружаем здания, строим дороги и мосты, проектируем плотины и прокладываем каналы, рассчитываем крыло самолета или решаем другие многочисленные задачи, возникающие в нашей повседневной человеческой жизни.

**Электромагнитная картина мира**

В XIX веке естественные науки накопили огромный эмпирический материал, нуждающийся в переосмыслении и обобщении. Многие полученные в результате исследований научные факты не совсем вписывались в устоявшиеся механические представления об окружающем мире. Во второй половине XIX века на основе исследований в области электромагнетизма сформировалась новая физическая картина мира - электромагнитная картина мира (ЭМКМ).

В её формировании сыграли решающую роль исследования, проведённые выдающимися учёными М.Фарадеем и Дж.Максвеллом, Г.Герцем.

М.Фарадей, отказываясь от концепции дальнодействия (переносчик взаимодействия) вводит понятие физического поля, которое играет значительную роль в дальнейшем развитии науки и техники (радиосвязь, телевидение и т.д.). Дж.Максвелл развивает теория электромагнитного поля, а Г.Герц экспериментально открывает электромагнитные волны.

В ЭМКМ весь мир заполнен электромагнитным эфиром, который может находиться в различных состояниях. Физические поля трактовались как состояния эфира. Эфир является средой для распространения электромагнитных волн и, в частности, света.

Материя считается непрерывной. Все законы природы сводятся к уравнениям Дж.Максвелла, описывающим непрерывную субстанцию: природа не делает скачков. Вещество состоит из электрически заряженных частиц, взаимодействующих между собой посредством полей.

На основе электромагнитных взаимодействий объясняются все известные механические, электрические, магнитные, химические, тепловые, оптические явления.

Делаются попытки свести механическое описание явлений к описанию на основе теории электромагнитного поля. Трактовка явлений на основе электромагнетизма кажется изящной и законченной. Всё многообразие явлений природы сведено к нескольким математически строгим, хотя и очень сложным, соотношениям.

Понятие эфира (как переносчика света и электромагнитных волн) медленно эволюционирует - вплоть до полного отказа в конечном итоге от самой концепции эфира.

Меняются представления учёных о пространстве и времени. Появляются первые работы А.Эйнштейна по теории относительности. В научных работах зарождаются новые взгляды на природу тяготения, отличные от тех, что развивались в механической картине мира.

Вселенная как бы обретает совершенно новые черты. Ученые обнаруживают «разбегание» галактик.

ЭМКМ расширяется, уточняется и углубляется. Учёные строят всё новые и новые модели атома, стремясь узнать, какая из них все-таки ближе всего к истине.

Наиболее красивой и точной стала планетарная модель атома, созданная Э.Резерфордом. Но именно она стала отправной точкой при появлении совершенно новых взглядов на строение окружающего нас мира.

Уже в конце XIX, начале XX века экспериментальные данные, полученные при изучении микро- и мегамира, резко расходились с предсказаниями существующих естественно-научных теорий, требовали разработки новых, более точных и адекватных сущности многих загадочных явлений.

Не смотря на это, электромагнитная картина мира подарила нам очень многое, без чего мы не можем представить современную жизнь: способы получения и использования электрической энергии, к примеру, электрическое освещение (без которого уже немыслимы наши жилища) и отопление, современные электромагнитные средства связи (радио, телефон, телевидение). Без радиосвязи, например, уже невозможно существование современных государств, функционирование транспорта и производства, немыслимо даже повседневное общение людей.

**Квантово-полевая картина мира**

Практические потребности людей, их постоянный интерес к вопросу об устройстве мира, привели к созданию совершенно новой теории - квантовой теории поля и на её основе квантово-полевой картины мира (КПКМ).

В КПКМ возникает новая концепция - *квантовое волновое поле*, которое является наиболее фундаментальной и универсальной формой материи, лежащей в основе всех ее проявлений, как волновых, так и корпускулярных. На смену классическим полям типа электромагнитного поля Фарадея-Максвелла и классическим частицам приходят единые объекты - квантовые поля.

Основоположниками новой физической картины мира стали Макс Планк, Нильс Бор, Луи де Бройль, Эрвин Шрёдингер, Поль Дирак, Вернер Гейзенберг и многие другие не менее известные и выдающиеся учёные.

Центральными понятиями новой картины мира стали понятия «квант энергии», «дискретные состояния», «корпускулярно-волновой дуализм».

У частиц обнаружили волновые свойства (дифракция электронов), у электромагнитных волн - корпускулярные. Оказалось, что законы макромира отличаются от законов микромира. Микрообъекты обладают как корпускулярными, так и волновыми свойствами.

На первое место в изучении явлений природы выдвинулись квантовая механика и квантовая электродинамика. В КПКМ выясняется обменный характер взаимодействия, описываются четыре вида фундаментальных силовых взаимодействий, возникают новые представления о материи, движении, взаимодействии, энергии, массе.

Как и остальные картины мира, за время своего существования в XX веке КПКМ претерпевало существенное развитие. Полное и целостное рассмотрение квантово-полевой картины мира является очень сложной задачей и на данном этапе практически невыполнимой, но отдельные элементы КПКМ изучаются в старших классах средней школы на занятиях по физике, химии, биологии и астрономии.

Благодаря многочисленным экспериментам и настойчивым теоретическим изысканиям у физиков ХХ века появилось ощущение необыкновенного могущества, когда наука существенно продвинулась в изучении строения атома и атомного ядра, природы элементарных частиц. Это чувство подкрепилось в середине и во второй половине ХХ века, когда законы современной физики оказалось возможным применить к явлениям жизни. Не случайно основоположниками молекулярной биологии считаются в том числе и известные физики (Эрвин Шрёдингер, Макс Дельбрюк).

В квантово-полевой картине мира рассматриваются, изучаются и объясняются явления, остававшиеся загадочными в других картинах мира, возникших на более ранних этапах развития науки, решаются задачи, неразрешимые для мыслителей древности, представителей механической и электромагнитной картин мира. Мы знаем, как устроен микромир до расстояний 10-17 м и мегамир до расстояний 1027 м. Никогда еще мы не знали о природе так много и точно.

И электрический ток в полупроводниках (исследование которого подарило нам современные компактные радио- и телевизионные устройства, компактные и удобные мобильные средства связи, компьютеры – электронно-вычислительные машины); и сверхпроводимость (с которой связывают будущее цивилизации); и новые конструкционные материалы (современная химия – это квантовая химия, а смысл периодической системы нашего с Вами гениального соотечественника Д.И.Менделеева объясняется только этой картине мира); и источники энергии, благодаря которым мы сохранили нашу биосферу пригодной для существования человека и всех живых организмов и еще многое-многое другое – все это рассматривается и объясняется квантово-полевой картиной мира.

Кроме того, развитие квантово-полевой картины мира еще раз продемонстрировало нам важность механической и электромагнитной картин мира, указав на то, что они верно отражали многие объективные свойства окружающего мира, абсолютизируя, однако, отдельные его стороны.