МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БЕЛГОРОДСКИЙ ЮРИДИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра гуманитарных и социально-экономических дисциплин

Дисциплина: " Концепции современного естествознания "

**РЕФЕРАТ**

по теме № :

" Фундаментальные законы природы как основа формирования

естественно-научной картины мира "

Подготовил:

профессор кафедры ГиСЭД,

к.ф.н., доц.

Номерков А.Л.

Проверил:

Студент 534 группы

Малявкин Г.Н.

Белгород – 2008

**План Рефераты**

Введение

1. Античное естествознание как синтез натурфилософских идей и гениальных научных прозрений относительно "природы вещей"

2. Эра механицизма в естествознании как становление системного знания действительной науки

3. Современная космологическая естественно-научная картина мира

Заключение

**Введение**

Наука о природе, - естествознание, - зародилась в древней Греции более 2500 лет тому назад в виде единой натуральной философии. Естественной базой ее возникновения и развития явились бесхитростные наблюдения пытливых людей над окружающим их миром. Из этих наблюдений делались какие-то заключения и обобщения и, как мы сейчас говорим, строились теории. Поскольку в начальный период становления этой единой науки не было измерений, а лишь наблюдения и рассуждения, - то первые исследователи, являясь наблюдателями, облекали свои выводы в некие философские категории.

Все естественнонаучные знания и представления о природе в то время не разделялись на отдельные области знания и тем самым составляли единую науку, основой которой были логические рассуждения и умозаключения относительно того, что наблюдалось. Отсюда, собственно, и произошло название "натурфилософия", то есть мудрые рассуждения о Природе ("натура" – "природа", "философия" – "любовь к мудрости"). Интересно, что в шотландских университетах до сих пор физику называют натуральной философией. Понятно, что эти теоретические представления были наивными и часто ошибочными. Тем не менее, наряду с накоплением знаний шел их анализ и в виде пророческих догадок формировались многие идеи, которые находят сейчас свое подтверждение в современной естественнонаучной картине мира.

В античном естествознании укрепилось представление о материальной первооснове всех вещей и вечного движения. В качестве этой первоосновы мира и всего сущего предлагались огонь, вода, воздух и некое первоначало – "айперон". Так, Гераклит Эфесский (V век до н.э.), считавший началом всего, что есть на свете, огонь, сформулировал идею о единстве мира и его изменчивости ("все течет, все меняется, ничто не вечно кроме перемен"). Идея о непрерывности движений ("мир един, был, есть и будет вечно новым") в целом хорошо согласуется с современными представлениями о движущейся материи.

В основе современного объяснения явлений природы лежат фундаментальные физические принципы. К ним, в первую очередь, относятся принципы строения материи, получившие отражение прежде всего в теории элементарных частиц в ее современном представлении и реализующиеся в движение материи в широком смысле этого слова, а также во взаимодействии частиц и полей друг с другом.

К другим фундаментальным принципам относятся такие понятия, как понятия о пространстве и времени, о законах сохранения, о симметрии и асимметрии, порядке и беспорядке, дискретности и непрерывности, вероятностном, то есть статическом подходе к описанию явлений.

**1. Античное естествознание как синтез натурфилософских идей и**

**гениальных научных прозрений относительно "природы вещей"**

Материя - фундаментальное понятие, родившееся в древнегреческой, а затем перешедшее во всю европейскую философию.

Основные значения понятия материи таковы:

1) субстрат, "подлежащее", "то, из чего" (Аристотель) возникают и состоят вещи и Вселенная;

2) бесконечно делимый континуум, пространство, "то, в чем" (Платон), или протяжение (Декарт);

3) принцип индивидуации, то есть условие множественности (Платон, Аристотель, Прокл, Лейбниц);

4) вещество, или тело, обладающее инертностью, то есть массой и непроницаемостью, то есть упругостью или твердостью.

Противопоставляется материя духу, разуму, сознанию, форме, идее, благу, Богу, актуальному бытию (как чистая потенция), или, напротив, вторичным явлениям сознания как подлинное, объективное, первичное бытие. На этой оппозиции основывается идеологическое значение понятия материи и противостояние материализма и идеализма.

Исторически в развитии древнегреческого естествознания можно выделить три научных программы: одна идеалистическая - Платона и две материалистических - Аристотеля и Демокрита.

Первую научную программу можно также назвать и математической, и в смысле понимания роли количественных вычислений в научном изучении мира она во многом определила путь развития естествознания. В ее основе лежит идея Пифагора, что "числа - суть вещей". Платон, в свою очередь, утверждал, что "Бог - это геометр". Научной программой послужило и платоновское понятие материи как пространства, принципа множественности и математического континуума. Соответственно, и естествознание, разработанное на основе платоновской программы, должно было носить математический характер. Именно поэтому современные физики рассматривают Платона как своего предтечу.

Учение Платона о материи можно рассматривать способом решения проблемы: как обосновать сосуществование множественного эмпирического мира и изначально единого, неизменного и умопостигаемого бытия. Если подлинное бытие - первообраз, а эмпирический мир - его подобие или отражение, то необходимо должно быть нечто, в чем отражается первообраз, что обусловливает отличие от него отражения, и тем самым существование числового множества, движения и изменения. Есть два вида, - рассуждает Платон в диалоге "Тимей", - с одной стороны, "то, что всегда есть и никогда не возникает, с другой стороны то, что всегда возникает, но никогда не существует. Первое постигается умом и мышлением и всегда тождественно себе; второе - неразумным чувством и мнением, оно всегда рождается и погибает, но никогда не существует в действительности".

Однако необходимо допустить и "третий вид", не постижимый ни уму, ни чувствам, - нечто "темное дремучее", о чем мы можем лишь догадываться путем "незаконного умозаключения". Этот третий вид - пространство, или материя - служит местом или средой, в которой возникают и гибнут эмпирические, их "матерью", "кормилицей", и "восприемницей", тем "воском", на котором запечатлеваются оттиски вечно сущего; эти оттиски и составляют наш эмпирический мир.

Третий вид непреходящ, ибо не возникает и не погибает; но в то же время он не существует, ибо совсем непричастен бытию. Он не тождествен себе, ибо не обладает никакими свойствами, сущностью или смыслом, и потому же он - не изменчив, ибо в нем нечему изменяться.

Если подлинное бытие проявляет себя в эмпирии в виде смысла и целесообразности, законов природы и космоса, обеспечивающих гармонию, порядок и сохранение, то "третий вид" проявляется как "необходимость" - мировая энтропия. Таки образом, то, что называется в новое время "законами природы", распадается для Платона на две части: собственно законы, проявление единого мирового разума, источника бытия, и проявления материи, "необходимости", источника тленности и несовершенства. Не обладая никакими качественными характеристиками, платоновская материя наделена одним потенциальным свойством: она способна к математическому структурированию.

Несмотря на то, что Платон признавал материальный мир состоящим из четырех субстанций (огня, воздуха, воды и земли), он приписывал частицам, из которых они состоят, различную геометрическую форму в виде многогранников: для огня - тетраэдры, воздуха - октаэдры, воды - икосаэдры, земли - кубы, то есть вводил абстрактные топологические понятия. Это было связано с идеалистическими представлениями Платона о том, что материальный мир бытия является лишь отражением мира идей человека, его представлениями, а не реально существующей материи. Поэтому математическим построениям и численным абстракциям программы Пифагора - Платона отводилась почти мистическая роль, проявляющаяся до настоящего времени в религиозных канонах, астрологии и магии, а в науке - в некоторых "таинственных" математических числах.

Общей чертой континуальной программы Аристотеля и атомистической программы Демокрита является материалистичность. Континуальный подход предполагал весь материальный мир, состоящим из непрерывной материальной субстанции, находящейся в постоянном движении. Все объекты природы ("существующие вещи") не возникают и не уничтожаются, существуют вечно и проявляются в различных формах этой субстанции, преобразуясь из одной формы в другую. Эта физическая по своей сути программа Анаксагора - Аристотеля также созвучна современным представлениям о формах существования и движения материи еще и потому, что предполагала наличие в каждом объекте всех "вещей" ("все во всем" или "во всем есть часть всего"), что можно перевести на наш научный язык как строение вещества из элементарных частиц.

В философию термин "материя" был впервые введен Аристотелем, и он употребляет этот термин, излагая взгляды своих предшественников. По его утверждению, "первоначало всего", о котором учили большинство философов-досократиков, есть именно материя (вода у Фалеса, воздух у Анаксимена, беспредельное у Анаксимандра, огонь у Гераклита, четыре элемента у Эмпедокла, атомы у Демокрита).

Аристотель разрабатывает свое понятие материи. Как ученик и последователь Платона, он принимает, что предметом истинного, научного знания может быть лишь единое, неизменное бытие - идея, или форма. Но относительно эмпирического мира он расходится с Платоном, не соглашаясь признать ни иллюзорности его существования, ни его непознаваемости. Одна из главных задач Аристотелевой метафизики - обосновать реальность эмпирического мира и возможность науки физики, то есть достоверного знания об изменчивых вещах. Подобное представление лишь отодвигает проблему - вопрос о происхождении самих первоэлементов остается открытым. Аристотель избирает другой путь - релятивирует платоновский принцип множественности, делает материю относительной.

Платоновская материя выступает прямой противоположностью вечному бытию(идеям) как небытие; божественному принципу единства - как принцип множественности; идеям как источнику определенности - как "беспредельность" и бесконечность, идеальному Уму - как бессмысленная "необходимость".

Для Аристотеля материя - тоже небытие, беспредельность, лишенная целесообразности необходимость, однако главная ее характеристика иная: материя - это то, что ничему не противоположно, материя - это всегда субъект, бескачественное подлежащее всех предикатов (форм).

Говоря об изменении, возникновении или становлении чего-либо, необходимо, согласно Аристотелю, различать то, что становится, и то, чем оно становится. Первое и есть материя, второе - форма, или "составное", то есть то, что состоит из материи или формы (таковы по Аристотелю, все сущие вещи и существа за исключением Бога - вечного двигателя, который есть чистая "форма форм" и материи непричастен).

Первоматерия, служащая материей для всего сущего, сама не есть сущее. Материя — это небытие. Однако поскольку материя понятие относительное, то она - не просто небытие вообще, а небытие чего-то, той вещи, которая может возникнуть именно из той материи при воздействии определенных причин (действующей, формально целевой). Следовательно, всякая материя - это определенная вещь в возможности. Соответственно, и первоматерия, лежащая в основе мироздания — это не чистое небытие, а потенциальное бытие.

Первая материя существует только в составе данной вселенной, а не сама по себе, следовательно, другой вселенной, нежели наша, быть не может. С точки зрения познания, материя, как не обладающая ни одним из определений того предмета, для которого она служит материей, есть нечто неопределенное. Поэтому материя сама по себе непознаваема ни теоретически, ни эмпирически. О ее существовании мы заключаем лишь путь аналогии.

Благодаря такому понятию материи Аристотель может объяснить все процессы возникновения, изменения и движения как процессы реализации заложенной в вещах предрасположенности к принятию той или иной формы, как актуализацию потенций или, что тоже самое, как оформление и переоформление материи.

Аристотель предполагал, что Мир представляет собой вращающийся Космос и его движение началось в каком-то малом объеме пространства от первоначального толчка, а это хорошо согласуется с одной из современных теорий происхождения Вселенной - Большого Взрыва и расширяющейся Вселенной. Сам Космос является некой ограниченной сферой, в центре которой расположена Земля. Пространство, заполненное "первичной материей", и время реализуются только в пределах этого Космоса.

Первичная материя под воздействием комбинации "первичных сил" -горячего, холодного, сухого и мокрого - переходит в одну из четырех "стихий" - огонь, воздух, воду и землю. Стихии, в свою очередь, могут как переходить из одной в другую, так и вступать в различные соединения и образовывать "вещества" - камни, металлы, мясо, кровь, глину, шерсть и т.д. И, как логичный результат, из веществ создаются тела.

После Аристотеля в эпоху эллинизма понятие материи разрабатывается в школах стоиков и неоплатоников. Стоики все сущее сводили к материи, неоплатоники, наоборот, к идее - форме, что позволяет теоретически дедуцировать мироздание из одного источника.

Для стоика бытие – едино, все, что существует, составляет вселенную, космос, который поэтому тоже един и единствен. Главный признак бытия - способность действовать и испытывать воздействие. Такой способностью обладают только тела. Следовательно, существуют только тела. Телом стоики считают не всякую вещь, воспринимаемую чувствами (как Платон), но лишь предметы, обладающие упругостью (твердостью, непроницаемостью) - трехмерным объемом и тяжестью. Бог, душа и качество предметов, по стоическому учению, тоже телесны. Напротив, пространство, время, пустота, значения слов и понятий - не тела; они представляют собой "нечто", но не существуют в действительности.

Это нуждается в уточнении — и стоицизм включает в свою систему платоновско-аристотелевское учение о взаимодействии материи и формы. Поскольку существовать - значит действовать и претерпевать воздействия, постольку внутри сущего - материи - можно различить две части, или два начало: действующее и страдающее. Пассивная часть материи, способная главным образом к страдания, выступает в качестве подлежащего и есть материя в узком смысле слова. Она представляет собой бескачественное тело, или бескачественную сущность, она инертна (бессильна) и неподвижна, но вечна - не возникла и не подлежит разрушению, сохраняя неизменным свое количество. В ней на нее действует активная часть материи - Логос, которого стоики зовут еще "Богом, Умом, Провидением и Зевсом". Это воплощенная Сила, божественный Разум, представляет собой теплое газообразное тело, состоящее из смеси тончайших частиц теплого воздуха и огня, и называется "дыханием".

Механизм взаимодействия пневмы и инертной первоматерии стоики объясняют с помощью учения о "всецелом смешении". При смешении различных компонентов вселенского континуума могут возникать абсолютно гомогенные смеси: при отделении сколь угодно малой части этой смеси, в ней будут наличествовать все компоненты.

Пневма - самый тонкий из элементов, смешана повсюду с частицами косной пассивной материи. Функции пневмы у стоиков - те же, что функции формы идеи у Платона и Аристотеля: она сообщает пассивной части материи порядок и структуру, обеспечивает цельность и единство космоса и каждой вещи в нем. Она же является источником изменения и движения. Однако взаимодействие упорядочивающего и пассивного начала объясняется у стоиков чисто физически: будучи силой, пневма создает напряжение между материальными частицами, своего рода динамическое притяжение. Именно к стоическому учению о пневме, вероятно, восходят позднейшие понятия эфира и физической силы в естествознании.

Учение о материи, отличное от стоического, разрабатывается в неоплатанизме. Согласно общей для всех неоплатоников иерархической схеме, первоначалом всего является Единое. Это Единое выше всякого бытия – "по ту сторону" сущего.

Единое - источник бытия, которое составляет следующую ступень в неоплатонической иерархии и называется по- разному: бытием, истинно сущем, Умом, умопостигаемым миром или идеями. Бытие существует постольку, поскольку оно едино – "постоянно взирает на Единое". Ниже бытия располагается Душа, "неделимое и разделенное в телах", двойственное существо, причастное бытию, разуму, вечности и неизменности в силу своей неделимости, причастное небытию, бессмысленности и движению в силу разделенности в телах (индивидуации).

Следующая ступень вниз по онтологической лестнице - тело, телесность вообще, тленное, изменчивое, косное, неразумное, существующее лишь в излучении души и формы - идеи низшего порядка. Дальше вниз ничего нет. Это и есть материя неоплатоников - тот низ, "дно" онтологической иерархии, где ничего нет, небытие. Характеристики материи - беспредельная, бесконечная, бескачественная, не существующая, инертная, бессильная, вязкая противоположность благу, источник и сущность зла.

Будучи тоже в своем роде по ту сторону всего сущего, материя представляет собой, согласно Плотину, прямую противоположность не бытию и идее, а самому Единому - Благу. Помимо умопостигаемой материи, служащей субстратом для и арифметических чисел, Прокл вводит понятие материи воображения, субстрата геометрических фигур. Общее свойство всех видов материи - материи идей, чисел, воображаемых фигур и чувственных тел - беспредельность, то есть неопределенность, иррациональность и делимость до бесконечности.

Несколько позднее возникло атомистическое учение о материальном мире. Основные принципы этого учения Демокрита сводились к следующему:

- вся вселенная состоит из мельчайших материальных частиц - атомов, не заполняющих пространство пустоты, причем, наличие пустоты является обязательным условием для осуществления перемещения атомов;

- атомы неуничтожимы, вечны и поэтому вся вселенная состоит из них и существует вечно;

- атомы представляют собой мельчайшие неизменяемые не проницаемые и абсолютно неделимые кирпичики мироздания;

- атомы находятся в постоянном движении, меняют своё положение в пространстве. Они различны по форме и величине, но они настолько малы, что недоступны для человеческого восприятия. Форма атомов может быть разнообразной;

- все предметы материального мира образованы из атомов различных форм и различного порядка их сочетаний.

Из атомистической теории следует и определение материи: вечно движущееся в пустоте атомы, они неделимы и отличаются друг от друга внешними чертами. Число атомов как и форм бесконечно, новые тела и формы образуются от сложения атомов, а уничтожение от разложения на атомы, то есть Демокрит отождествлял материю с веществом, более того, он связывал материю и движение и предполагал вечность их существования.

Все формы движения Демокрит сводил к пространственным перемещениям. Благодаря Демокриту появился новый элемент картины мира - пустое бесконечное пространство, и все атомы движутся в этом пустом бесконечном пространстве.

Интересно заметить, что этой атомистической программе был присущ жесткий детерминизм, сохраненный впоследствии и в механике Галилея-Ньютона, то есть любое движение материи предполагалось необходимым, обусловленным какими-то причинами. Случайность полностью исключалась из картины Мира. В соответствии с принципом детерминизма, любые события влекут за собой определенные следствия и эти следствия в то же время являются результатом ранее совершенных событий. Она считалась субъективной и объяснялась недостаточностью человеческих знаний.

В то же время последователь Демокрита Эпикур (III век до н.э.) высказывал предположение о существовании объективной случайности. Атомистическая теория, как более ранняя, была впоследствии вытеснена континуальной. Реабилитация атомистической теории началась лишь в XVII веке.

Отметим также, что еще в I веке до н.э. Лукреций Кар в своей книге "О природе вещей", посвященной Эпикуру, в поэтической форме изложил много идей материалистичности мира, связи пространства, времени и материи, дискретности материи и относительности движения.

В заключение краткого рассмотрения этапов развития античного естествознания и в связи с поэмой Лукреция Кара, где кроме естественнонаучных вопросов рассматривались и общегуманитарные проблемы жизни, смерти, духовности, этики и морали. Можно отметить, что главным в этой попытке понять окружающий мир была целостность восприятия, представление, что мир един, и описание его строения основывалось именно на таком холистическом, как сейчас говорят, подходе.

**2. Эра механицизма в естествознании как становление системного**

**знания действительной науки**

Дальнейшее развитие миропонимания при переходе к количественному описанию процессов движения материи шло через механические представления о природе.

Это было связано с именем Галилея, который объединил физику и математику, ввел основные характеристики движения - понятия инерции, системы отсчета, ускорения как причины движения, принцип относительности и ряд других параметров движения.

Роджер Бэкон был одним из наиболее интересных, оригинальных мыслителей своего века. "Удивительным доктором" называли его многие современники. В течение короткого времени (1267-1268) он написал "Большое сочинение". Это произведение энциклопедического характера, в котором автор рассмотрел причины человеческих заблуждений, отношение теологии и философии, важность изучения языков для той и другой, принципиальный характер математики для всех наук (и в первую очередь для оптики и астрономии). Здесь же излагались вопросы моральной философии, в контексте которой в эпоху Средневековья трактовались различные общественные вопросы.

По-своему понимая Аристотеля, суть его учения Бэкон видел в естественнонаучных идеях. Причем, такого рода истолкование аристотелизма было у Бэкона в очень большой степени навеяно арабоязычными философами и учеными. Особенно ценил он Авиценну, на которого часто ссылался.

Бэкон допускает существование третьей разновидности опыта. Опираясь на опыт, можно выявить истину, но истина в ее полном объеме не может быть доступна людям.

Теологическую интерпретацию философской позиции Бэкона невозможно принять, рассматривая его воззрения в целом и в контексте более широкой традиции средневековой философии. Более отвечающей истине представляется точка зрения тех историков средневековой философии, которые не видят у Бэкона капитуляции философии перед откровением, а, считают, что "удивительный доктор" стремился к реформе самой теологии, ставя ее в зависимость от философии и от положительного, научного знания.

Бекон резко выступал против всеобщего увлечения Аристотелем, и его можно считать предшественником Галилея. Именно с него начинается эксперимент в естествознании. Следует отметить, что он не только указал значимость опыта, но и сам много экспериментировал.

Сформировалось представление, и надолго (около 200 лет!), что классическая механика, как часть физики, может объяснить все возможные явления в природе. Таков взгляд привел к возникновению в целом в XVIII веке рационализма, рационального научного подхода, логично и правильно описывающего, как казалось, окружающий мир.

Это - так называемый "физикализм" - возникшая в то время общенаучная парадигма, объясняющая любые процессы в живой и неживой природе, социуме, обществе в целом, по аналогии и в соответствии с физическими принципами, разработанными в классической механике.

Философской основой такого подхода, ведущего к строгому детерминизму причинно-следственных связей, в том числе и в количественных значениях, было фундаментальное разграничение между миром и человеком, введенное Декартом. Как следствие этого разграничения, возникла уверенность в возможности объективного описания мира, лишенного упоминаний о личности наблюдателя, и наука видела в таком объективном описании мира свой идеал и предназначение.

Все сущее, по Декарту, принадлежит к одной из двух несовместимых субстанций: мыслящей или протяженной. Вторая и есть материя, сущность которой Декарт сводит к трехмерному протяжению. Все чувственно воспринимаемые свойства вещества, как твердость, вес, цвет, суть лишь случайные свойства материи. Будучи пассивной протяженной субстанцией материя делима до бесконечности, заполняет все пространство и остается повсюду тождественно себе.

Конечно, сейчас мы понимаем, что это неверно: классическая механика работает лишь в определенных пределах, при скоростях распространения взаимодействия, значительно меньших скорости света.

Человек начинает понимать, что природа едина, целостна и это должно было найти свое отражение и в методах ее познания.

Эту мысль хорошо отразил М. Планк: "Наука представляет собой внутренне единое целое. Ее разделение на отдельные области обусловлено не столько природой вещей, сколько ограниченной способностью человеческого познания. В действительности существует непрерывная цепь от физики и химии через биологию и антропологию к социальным наукам, цепь, которая ни в одном месте не может быть разорвана, разве лишь по произволу".

В противовес рационалистам, для которых понятие материи играет кардинальную роль, английские эмпирики либо элиминируют его вовсе за ненадобностью, либо сводят его роль к минимуму. Для Дж. Локка материя есть условное понятие, получаемое путем абстракции: если тело (вещество) есть "плотная, протяженная и оформленная субстанция", то за вычетом протяжения и оформленности мы получим "смутное представление" о некоей плотной субстанции, которая не может существовать реально и самостоятельно, будучи пассивной, мертвой и неспособной что-либо из себя породить.

Под влиянием эмпирической философии и естествознания сложилось феноменалистическое учение о материи И.Канта. Уже у предшественников Канта, - Х. Вольфа и А. Баумгартена, понятие матери рассматривалось как применимое только к области явлений, однако сами эти явления еще требовали рационального обоснования в виде более простых субстанций.

Кант редуцирует эту основу явлений к полностью непостижимому для нас трансцендентальному объекту ("вещь в себе"), к которой уже неприменима категория субстанции. По выражению Канта, материя есть "субстанция явления", но не явление субстанции. Будучи явлением, материя существует в нас, она зависит от существования познающего субъекта, однако представляется чем-то внешним, объективным: она есть "чистая форма, или известный способ представления неизвестного предмета с помощью того созерцания, которое мы называем внешним чувством". Материя есть то, что наполняет пространство, протяженность и непроницаемость составляют ее понятие.

Материя, по Канту, - это высший эмпирический принцип единства явлений, но принцип не конститутивный, регулятивный: любое реальное определение материи может рассматриваться как выводимое из чего-то другого. Иными словами, материя не обладает реальностью априори, но только эмпирической реальностью, ее существование не необходимо.

Пространство предшествует материи, и ее понятие нужно нам лишь для обозначения того, что существует в пространстве. Чтобы заполнить пространство материи нужны две основные силы: репульсивная (сила отталкивания), она же экспансивная (сила распространенная вширь), - основа ее протяженности и непроницаемости; сила притяжения противоположная первой, - основа ее ограниченности и измеримости.

Физическое понятие материи довольно существенно отличается от онтологического ее понятия. Оно складывается со становлением экспериментального естествознания XVII в. под влиянием как философских представлений, так и ради нужд эксперимента. Для Галилея первичные качества материи - это ее арифметические (исчислимость), геометрические (форма, величина, положение, касание) и кинематические (подвижность) свойства.

Уже у Лейбница и Канта материя оказывается полностью сводимой к проявлениям силы. У Канта она зависима от пространства и времени как первичных форм чувственности. К началу XX в. понятие материи как носителя массы, отличного от силы и энергии, с одной стороны, от пространства и времени, с другой, - расшатывается.

Мистики вообще считают главным восприятие действительности, а не его описание. Для такого понимания мира они используют методику "коан" -тщательно продуманных парадоксальных задач, цель которых - подготовить ученика к невербальному восприятию реальности. Примером такого "коана" может служить вопрос - что означает хлопок ладонью одной руки. Ответ, который дал ученик мистика через год, был таков - это звучание тишины.

Одно из основных положений восточного мистицизма состоит в том, что все используемые для описания природы понятия ограничены, они являются не свойствами действительности, как нам кажется, а продуктами мышления -частями карты, а не местности. И поскольку проще иметь дело с нашими представлениями о реальности, чем с самой реальностью, человек, как правило, смешивает одно с другим и принимает свои символы и понятия за реальность.

В то же время гуманитариям необходимо объяснять законы гармонии мира не на субъективно-эмоциональном уровне, а на более универсальном научном языке, как, например, физика использует количественно-объективный язык математики. Для физики же - это совершенно естественно. Как сказал в свое время еще Г. Галилей: "Те, кто хочет решать вопросы естественных наук без помощи математики, ставят перед собой неразрешимую задачу. Следует измерять то, что измеримо и делать измеримым то, что таковым не является".

Известно и изречение Пифагора: "Все вещи суть числа".

Надо сказать, что многие выдающиеся представители и того, и другого подходов отчетливо представляли себе необходимость привлечения дополнительной культуры. "Среди конкурирующих научных гипотез истинной следует признать ту, из которой вытекают более гуманитарные, нравственные выводы", как сказал один из основателей квантовой механики, Н. Бор.

Таким образом, подобно нашим предшественникам, мы сейчас приходим к необходимости целостного видения мира. И курс концепции современного естествознания должен быть "синтезом мудрости древних цивилизаций, гуманитарных и естественных наук, путем к пониманию Природы, Человека и общества".

Кроме того, сейчас на новом этапе осознана принципиальная неустранимость роли человека как наблюдателя и интерпретатора эксперимента. "Мы являемся одновременно и зрителями, и актерами" говорил Н. Бор. А американский физик Уиллер считает, что мы не просто наблюдатели, а соучастники мира. Иными словами, актуален лишь целостный подход: Природа + Человек, что начисто отвергала классическая физика с ее стремлениями разделить объективные измерения и субъективные восприятия человека, уменьшить погрешности измерения и увеличить точность таких измерений.

При переходе к изучению микромира квантовая физика со своим принципом неопределенности опровергла это положение:

Δp ∙ Δx ≥ h

где Δp - изменение импульса квантовомех

анической частицы, а Δx -изменение ее координаты.

Мы выигрываем в измерении одного параметра, но проигрываем в измерении другого. Это, не зная в сущности квантовых представлений в физике, отмечали еще и древние греки.

Так, Аристотель в "Этике" писал: "При рассмотрении любого предмета не следует стремиться к большей точности, чем допускает природа предмета"

Понятие "дополнительности" в физике было введено Н. Бором в 1928 г. в период становления квантовой механики для объяснения экспериментальных результатов исследований микромира. Основоположник этого принципа П. Бор, отправляясь от решения чисто физических проблем, сразу же понял общность этого принципа и уже в первых своих работах смело перекинул мост от физики к психологии и в целом к теории познания и формирования образа окружающего мира. Именно поэтому принцип дополнительности следует считать одним из важнейших достижений науки, его знание необходимо для понимания очень многих фундаментальных проблем и явлений окружающего мира.

С формальной стороны, в физике принцип дополнительности связан с упомянутым уже ранее принципом неопределенности Δp, суть которого сводится к тому, что измерить одновременно с достаточно высокой точностью импульсы и координаты микрочастицы в принципе невозможно.

В более общей формулировке этот принцип звучит так: "В области квантовых явлений наиболее общие физические свойства какой-либо системы должны быть выражены с помощью дополняющих друг друга пар независимых переменных, каждая из которых может быть лучше определена только за счет соответствующего уменьшения степени определенности другой".

Принцип дополнительности не ограничивается только этими моментами. Например, волновые и корпускулярные проявления света в поведении микрочастиц также являются взаимодополняющими и отражают реально существующий дуализм микромира. После посещения Н. Бором физического факультета МГУ на стенде появилось его высказывание: "Возникающие противоречия есть не противоположности, а дополнения".

Поскольку весь мир состоит из атомов и молекул, то любые особенности микромира не могут тем или иным способом не проявляться в макроэкспериментах. Поэтому идея дополнительности, первоначально сформулированная в физике применительно к микромиру, оказывается плодотворной в других областях знания.

С полным основанием Н. Бор говорил, что "идея дополнительности способна охарактеризовать ситуацию, которая имеет далеко идущую аналогию с общими трудностями образования человеческих понятий, возникающими из разделения субъекта и объекта". При этом очень часто попытка более детального изучения одной стороны объекта в полной аналогии с соотношением Гейзенберга (Δp) приводит к потере определенности в другой. А в более общей, близкой к гуманитарному подходу формулировке, кстати, данной тоже Бором, принцип дополнительности звучит так: "Дополнительной к истине является ясность".

Таким образом, целостный подход с учетом и физической, и гуманитарной ветвей культуры дает возможность более глубоко понять мир, может изменить даже идеологию, выяснить причины потрясений в обществе, столь неустойчивом в бурно меняющемся мире в конце XX века, когда человек часто теряет ориентацию в отсутствие стабильных критериев и ценностей и обоснованного научного объяснения всех происходящих в мире явлений.

Предполагалось, что пространство - абсолютно, однородно и изотропно, а время - абсолютно и однородно, т.е. использовались "строительные материалы" классической механики и евклидовой геометрии. Это, кстати, устраивало теологический подход к пониманию мира: система мира без начала и конца, как в пространственном так и во временном понимании. Бог создал и все!

В физике существует некоторое количество, казалось бы, простых, но фундаментальных понятий, которые, однако, не так-то просто сразу понять. К ним относятся пространство, время и вот теперь другое фундаментальное понятие - поле. В механике дискретных объектов, механике Галилея, Ньютона, Декарта и других представителей физического классицизма, все они были согласны с тем, что силы взаимодействия между дискретными объектами вызывают изменение параметров их движения (скорость, импульс, момент импульса), меняют их энергию, совершают работу и т.д. И это в общем-то было наглядно и понятно.

Однако с изучением природы электричества и магнетизма возникло понимание, что взаимодействовать между собой электрические заряды могут и без непосредственного контакта. В этом случае физика переходит от концепции близкодействия к бесконтактному дальнодействию. Это и привело к введению понятия поля.

Формальное определение этого понятия звучит так: физическим полем называется особая форма материи, связывающая частицы (объекты) вещества в единые системы и передающая с конечной скоростью действие одних частиц на другие.

Однако физики с трудом отказывались от идеи физического контактного взаимодействия тел и вводили для объяснения различных явлений такие модели как электрическую и магнитную "жидкость", для распространения колебаний использовали представление о механических колебаниях частичек среды - модели эфира, оптических флюидов, теплорода, флогистона в тепловых явлениях, описывая их тоже с механической точки зрения, и даже биологи вводили "жизненную силу" для объяснения процессов в живых организмах.

Все это можно охарактеризовать, как попытки описать передачу действия через материальную ("механическую") среду.

Однако работами Фарадея (экспериментально), Максвелла (теоретически) и многих других ученых было показано, что существуют электромагнитные поля (в том числе и в вакууме) и именно они передают электромагнитные колебания. Так что же такое поле?

Для более предметного понимания этого феномена лучше всего воспользоваться неким абстрактным представлением: поле - это любая физическая величина, которая в разных точках пространства принимает различные значения, надо просто рассматривать поле как математические функции координат и времени какого-то параметра, описывающего явление или эффект.

Пользуясь двумя понятиями потока и циркуляции, можно прийти к знаменитым четырем уравнениям Максвелла, которые описывают практически все законы электричества и магнетизма именно через представление полей. Там, правда, используются еще два понятия: дивергенция - расхождение (например, того же потока в пространстве), описывающая меру источника, и ротор - вихрь. Из этих уравнений вытекает, что электрическое и магнитное поля связаны друг с другом, образуя единое электромагнитное поле, в котором распространяются электромагнитные волны, со скоростью, равной скорости света c = 3 ∙ 108 м/с. Отсюда, кстати, и был сделан вывод об электромагнитной природе света.

Уравнения Максвелла являются математическим описанием экспериментальных законов электричества и магнетизма, установленных ранее многими учеными и во многом - Фарадеем, про которого говорили, что он не успевает записывать то, что открывает.

Надо заметить, что Фарадей сформулировал идеи поля, как новой формы существования материи, не только на качественном, но и количественном уровне. Любопытно, что свои научные записи он запечатал в конверт, просив вскрыть его после смерти. Это было сделано, однако, лишь в 1938 г. Поэтому справедливо считать теорию электромагнитного поля теорией Фарадея - Максвелла. Поскольку все тела в микро- и макромире являются так или иначе заряженными, то теория Фарадея - Максвелла приобретает поистине универсальный характер. В рамках ее описываются и объясняются движение и взаимодействие заряженных частиц при наличии магнитного и электрического полей.

Возвращаясь к общему понятию поля как некоторого распределения соответствующих величин или параметров в пространстве и времени, можно считать, что такое понятие применительно ко многим явлениям не только в природе, но и в экономике или социуме при использовании соответствующих физических моделей. Необходимо только в каждом случае убеждаться -обнаруживает ли выбранная физическая величина или ее аналог такие свойства, чтобы описание ее с помощью модели поля оказалось полезным. Заметим, что непрерывность величин, описывающих поле, является одной из основных параметров поля и позволяет использовать соответствующий математический аппарат.

Так, после механической картины сформировалась новая к тому времени электромагнитная картина мира. Ее можно рассматривать как промежуточную по отношению к современной естественнонаучной.

Отметим некоторые общие характеристики этой парадигмы. Поскольку она включает не только представления о полях, но и появившиеся к тому времени новые данные об электронах, фотонах, ядерной модели атома, закономерностях химического строения веществ и расположения элементов в периодической системе Менделеева и ряд других результатов по пути познания природы, то, конечно, в эту концепцию вошли также идеи квантовой механики и теории относительности.

Главным в таком представлении является возможность описать как можно большее количество явлений на основе именно понятия поля.

Было установлено, в отличие от механической картины, что материя существует не только в виде вещества, но и поля. Электромагнитное взаимодействие на основе волновых представлений хорошо описывает не только электрические и магнитные поля, но и оптические, химические, тепловые и механические явления. Методология полевого представления материи может быть использована и для понимания полей иной природы. Сделаны попытки увязать корпускулярную природу микрообъектов с волновой природой процессов. Было установлено, что "переносчиком" взаимодействия электромагнитного поля является фотон, который подчиняется уже законам квантовой механики. Делаются попытки найти гравитон, как носитель гравитационного поля.

Однако несмотря на существенное продвижение вперед в познании окружающего нас мира, электромагнитная картина все же была не свободна от недостатков. Так, например, в ней не рассматривались вероятностные подходы, и более того, по существу, вероятностные закономерности и вовсе не признавались как фундаментальные, сохранялся детерминистический подход Ньютона к описанию отдельных частиц и жесткая однозначность причинно-следственных связей

В целом такое положение понятно и объяснимо, так как каждое проникновение в природу вещей лишь углубляет наши представления и требует с каждым следующим шагом по пути постижения природы вещей создания новых адекватных физических моделей.

**3. Современная космологическая естественно-научная картина**

**мира**

Современное существование естествознания в ее фундаментальных основаниях не может быть ограничено лишь знанием закономерностей макро- и микро- миров. Если микромир есть своего рода "стартовая площадка" для "разгона" современной физики, то мегамир есть действительный "полигон" для развертывания этих закономерностей. В этой связи основополагающей системой представлений в качестве общепризнанной выступает так называемая теория Большого взрыва (Big Beng).

В основе этой теории лежит предположение, что физическая Вселенная образовалась в результате гигантского взрыва примерно 10 миллиардов лет тому назад, когда все вещество и вся энергия современной Вселенной были сконцентрированы в одном сгустке с плотностью свыше 1025 г/см3 и температурой свыше 1016 К. Такое представление соответствует модели "Горячей Вселенной".

Модель Большого Взрыва была предложена в 1948 г. нашим соотечественником, физиком Георгием Гамовым. В свое время Г. Гамов, блестящий теоретик (учился в ЛГУ вместе с Л. Ландау, Н. Козыревым), до Великой Отечественной войны был самым молодым членом-корреспондентом АН СССР, затем эмигрировал на Запад и в связи с этим обстоятельством научные достижения замалчивались советской официальной наукой.

Вместе с тем, нельзя не отметить, что именно Г. Гамову принадлежат по крайней мере три научных результата "нобелевского ранга": упомянутая выше модель Большого Взрыва, предсказание температуры реликтового излучения и генетического кода ДНК. Кроме того он был отличным популяризатором науки и опубликовал более 20 прекрасных научных книг.

В основе концепции Большого Взрыва лежит положение о наличии некоторого первоначального "сгустка" "первовещества", обладающего колоссальной первоначальной энергией, который, собственно, и "взорвался".

Однако Г.Гамов не прояснял, как именно этот сгусток образовался, откуда взялось такое гигантское количество изначальной энергии. Наличие этого сгустка и этой энергии Г.Гамов принял постулативно. К числу этих постулатов относилось и то обстоятельство, что именно огромное радиационное давление внутри этого сгустка и привело в конечном счете к необычайно быстрому его расширению, именно - Большому Взрыву. Составные части этого сгустка, разлетевшиеся с максимальными относительными скоростями, теперь образуют далекие галактики, очень быстро удаляющиеся от нас, и мы наблюдаем их сейчас такими, какие они были примерно 2·109 лет тому назад.

Таким образом, факт расширения Вселенной оказывается естественным следствием именно этого Большого Взрыва. Заметим в этой связи, что открытие расширяющейся Вселенной и принятие научным сообществом этого факта можно считать огромным мировоззренческим прорывом в интеллектуальном мире.

Гамов теоретически предположил, что все элементы Вселенной образовались в результате ядерных реакций в первые моменты после Большого Взрыва. Дальнейшие уточнения этой теории показали, что ядерные реакции действительно имели место, но в результате их могло быть образование лишь гелия.

Спектр гелия наблюдался в солнечном излучении до того, как он был обнаружен на Земле, отсюда и название этого элемента от греческого Гелиос - Солнце.

Современные методы анализа излучения звезд и галактик показали, что почти все они состоят из водорода - (60%) и гелия (20%). Однако лишь малая часть водорода и гелия содержится в самих звездах, остальное же их количество распределено в межзвездном пространстве. В звездах, где температура исключительно велика, атомы полностью ионизированы и составляют высокотемпературную плазму. В межзвездном же пространстве водород и гелий находятся в основном в атомарном состоянии. Таким образом теория Большого Взрыва хорошо согласуется с наблюдаемой распространенностью гелия во Вселенной.

Вместе с тем существуют вполне определенные гипотезы объяснения образования вышеупомянутого сгустка. В этой связи предполагается, что вышеназванные межзвездные атомы водорода и гелия служат сырьем для образования новых звезд. Заметим также, что распределение газа в межзвездном пространстве неоднородно. Средняя концентрация вещества в нашей Галактике - 1 атом/см3, однако имеются сильные флуктуации. Эти флуктуации плотности объясняются хаотическим движением атомов в пространстве. Случайно плотность вещества в определенной области может существенно превысить среднюю. При этом предполагается, что если количество вещества превысит в какой-либо области критическое значение, порядка 1000 солнечных масс, то в этой области возникают достаточно сильные гравитационные поля, способные противостоять разлету газового облака и стремящиеся сжать его до возможно меньших размеров.

Именно на таких теоретических основаниях и возникает гипотеза образования вышеназванного сгустка из межзвездной пыли вследствие ее гигантского уплотнения, что впоследствии и привело собственно к взрыву.

Наиболее важным подтверждением теории Большого Взрыва следует считать обнаружение так называемого реликтового излучения, как раз и связанного, по-видимому, с существованием первоначального сверхплотного сгустка вещества и излучения.

Название "реликтовое излучение" ввел советский астрофизик И. Шкловский. Первоначально, как представляется, это излучение представляло собой лучи, которые обладали огромной энергией, но расширение и охлаждение сгустка привели к тому, что излучение также "остыло" и энергия фотонов уменьшилась, то есть возросла длина их волны. Это излучение и сейчас существует во Вселенной, но теперь уже в виде радиоволн, микроволнового и инфракрасного излучения. Г.Гамов как раз и рассчитал температуру реликтового излучения. По его расчетам она составляет 3 K, согласно же современным данным - 2,7 К.

Рассматривая такой сгусток вещества и излучения, мы должны понимать, что его нельзя рассматривать как бы со стороны, с далекого расстояния, и считать, что он расширяется по направлению к нам (или от нас). Этот сгусток есть не что иное, как сама Вселенная, и Земля находится внутри нее, так что внутри сгустка при расширении его все остальное вещество во Вселенной движется в направлении от Земли, или от любого куска вещества в этом сгустке. Поэтому излучение сгустка "бомбардирует" Землю со всех сторон. Отсюда любой наблюдатель во Вселенной должен регистрировать это излучение с равной интенсивностью с любого направления в пространстве.

Так как расширение продолжается ~1010 лет, то огромная начальная температура должна была уменьшиться, согласно теории, к настоящему времени до средней температуры Вселенной порядка 3 К, а максимум в распределении длин волн, соответствующий излучению источника с такой температурой в 3 K, должен приходиться на длину волны порядка 0,1 см.

Это означает, что если теория Большого Взрыва верна, то должны экспериментально наблюдаться два эффекта: спектр излучения Вселенной должен соответствовать равновесному излучению при 3 K и это излучение должно приходить с равной интенсивностью с любого направления в пространстве, то есть быть изотропным.

Начиная с 1965 г. проводились многочисленные измерения, обнаружившие космические радиоволны с малой энергией, которые можно интерпретировать как равновесное излучение остывшего, но все еще расширяющегося сгустка, причем с длиной волны, соответствующей как раз температуре равной 3 K. Таким образом, были получены некоторые экспериментальные доказательства справедливости теории Большого Взрыва.

Если считать, что эксперименты подтверждают нынешнее расширение Вселенной, то будет ли она продолжать расширяться и дальше?

Общая теория относительности предполагает следующий ответ на этот вопрос. Считается, что существует некая критическая масса Вселенной. Если действительная масса Вселенной меньше критической, гравитационного притяжения вещества во Вселенной будет недостаточно, чтобы остановить это расширение, и оно будет идти и дальше. Если же действительная реальная масса больше критической, то гравитационное притяжение в конце концов замедлит расширение, приостановит его и затем приведет к сжатию. В этом случае Вселенную ожидает коллапс (своего рода "Большой Треск"), в результате которого вновь образуется изначальный сгусток. Тем самым снова будут готовы условия для нового Большого взрыва и последующего потом расширения. Следовательно, Вселенная может пульсировать между состояниями максимального расширения и коллапса. Это и есть модель пульсирующей Вселенной.

Что же дают эксперименты?

Эксперименты такого рода, конечно, не простые и, скорее, оценочные, так как кроме определения массы Вселенной в виде вещества и энергии в звездах, галактической пыли и газе необходимо учитывать также вещество и в межгалактическом пространстве. А вот с этим-то как раз и возникает большая неопределенность.

Прямые эксперименты затруднены здесь тем, что межгалактический водород почти полностью ионизирован излучением галактик и квазизвездных объектов (квазаров). Поэтому для регистрации ионизированного водорода необходимы рентгеновские методы измерения, причем, вне пределов атмосферы Земли, чтобы избежать эффектов поглощения ею указанного излучения. Как показывают измерения с помощью ракет и спутников, а также предварительные расчеты, полная масса Вселенной с учетом межгалактического вещества значительно превышает критическую. Это означает, что модель пульсирующей Вселенной как будто бы подтверждается. Получается, что мы живем в такой вселенной, которая взрывается, расширяется и снова сжимается примерно каждые 80 миллиардов лет.

Рассмотрим, каким же предполагается поведение горячей Вселенной, расширяющейся после своих родов во время Большого Взрыва.

Известный советский теоретик Я.Б. Зельдович, занимавшийся в том числе и астрофизикой, заметил, что теория Большого Взрыва в настоящий момент не имеет сколько-нибудь заметных логических недостатков. Она столь же надежно установлена и верна, сколь верно и то, что Земля вращается вокруг Солнца. Обе теории занимали центральное место в картине мироздания своего времени и обе они имели многих противников, утверждавших, что новые идеи, изложенные в них, абсурдны и противоречат здравому смыслу.

Однако успех модели расширяющейся Вселенной связан не только с экспериментальными подтверждениями, но и с тем, что у нее оказалась глубокая связь с теориями физики микромира, в том числе и физики элементарных частиц, благодаря чему оказалось возможным непротиворечиво объяснить поведение "ранней" Вселенной, причем, как это не парадоксально звучит, буквально по долям микросекунд (и даже более того, отсчет идет от 10–43 с).

Таким образом, по существу сейчас возникла новая наука -космомикрофизика. Именно в космомикрофизике объединяются не только космологические модели Большого Взрыва, расширяющейся и пульсирующей Вселенной, но также и строение материи в виде элементарных частиц и понятия устойчивости-неустойчивости материи, ее симметрии-асимметрии, самоорганизации и эволюции. Модель горячей Вселенной описывает ее в этом смысле, как "котел кипящих элементарных частиц".

Каков же сценарий, как любят говорить космологи, развития событий по моделям Большого Взрыва и горячей Вселенной?

Сразу же после Большого Взрыва Вселенная стала представлять собой огненный шар из элементарных частиц и фотонов (свет) огромных энергий со взаимными превращениями. Далее Вселенная стала расширяться с уменьшением своей плотности и температуры. При предполагаемых громадных плотностях (~1025 г/см3) и температурах (~1016 К) вещество может состоять только из элементарных частиц - протонов и нейтронов. Эти частицы движутся так быстро, что при своих столкновениях образуются пары новых частиц (частица-античастица). Вообще же говоря, чем выше температура Вселенной, тем более тяжелые частицы могут рождаться при таких столкновениях.

Здесь предполагается, что качественный состав элементарных частиц, образующих новую Вселенную непременно изменяется при ее расширении. Когда Вселенной "исполнилось" 10–43 с, все ее фундаментальные взаимодействия в природе были объединены и имели одинаковую интенсивность.

Через 10–23 с наступило время уже тяжелых частиц, точнее того, из чего они состоят, - из кварков. В это время вся Вселенная состояла из кварков и антикварков. По мере уменьшения температуры и с ростом времени уменьшалось число пар этих тяжелых частиц и за счет аннигиляции они быстро исчезали.

Далее, еще через 10–2 с после Большого Взрыва наступает время легких частиц. Вселенная как бы "омолодилась" и практически стала состоять из легких частиц - лептонов и частиц излучения (фотонов).

Еще дальше во времени (1-20 с) Вселенная, расширяясь дальше, теряет и эти частицы. При аннигиляции они превращаются в фотоны. Фотонам же не хватает энергии, чтобы образовать электрон-позитронную пару, и поэтому процессы излучения начинают преобладать над процессами формирования самих частиц.

Через 100 с жизни Вселенной ее температура упала до 109 К и скорости оставшихся протонов уменьшились настолько, что за счет ядерных сил притяжения они начинают соединяться в ядра легких элементов, в основном гелия, затем - лития и бериллия.

По прошествии нескольких часов после Большого Взрыва образование этих ядер закончилось. Этот период эволюции получил название времени нуклеосинтеза. А дальше счет пошел уже на миллионы лет. Вселенная продолжала расширяться и охлаждаться. При этой энергии у фотонов было значительно больше сил связи, чем у электронов и ядер, и поэтому атомы пока не могли образоваться.

Но затем при уменьшении температуры до 3000 К энергия электромагнитного притяжения ядер и электронов становится уже больше энергии фотонов, и тогда начинают образовываться атомы водорода и гелия. Фотоны перестали взаимодействовать с веществом, и как говорят космологи, Вселенная стала "прозрачной".

Предполагается, что с тех дальних времен до наших дней эти фотоны (это излучение) и заполняют нашу Вселенную. За это время температура упала с 3000 К до 3 К. Это и есть реликтовое излучение, о котором уже говорилось выше. Таким образом, можно считать, что реликтовое излучение несет нам информацию о той молодой Вселенной, когда ей исполнилось "всего" 1 миллион лет. Теперь в рамках модели расширяющейся Вселенной можно построить схему физической истории Вселенной:

В начальный период времени "прозрачная" Вселенная была однородным "бульоном" из элементарных частиц, ядер, атомов и фотонов. Затем флуктуационно стали возникали области, где плотность материи оказывалась несколько выше. Это, в свою очередь, приводило к увеличению гравитационного притяжения в этих областях, а значит и к отставанию этих областей от общего темпа расширения Вселенной. Атомы и частицы в этих областях испытывали большое число столкновений (объем-то уменьшился!), газ разогревался, шли термоядерные реакции. Давление внутри области стало возрастать и область перестала сжиматься.

Вместе с тем, заметим, что хотя теория Большого Взрыва в целом и оправдывает доверие научного мира, но все же некоторые обстоятельства она принципиально объяснить не может. Так, она, например, не может объяснить конкретную причину того "первотолчка", который как раз и привел к Большому Взрыву. Кроме того, на основании указанной концепции нельзя объяснить, почему мощность взрыва была именно такой, какой была, то есть не больше и не меньше, где скорость разлета, и плотность вещества оказались очень близкими к их критическим значениям. Теория не может также объяснить причину крупномасштабной однородности Вселенной, хотя одновременно в меньших масштабах она допускает наличие в прошлом отклонений от однородности, которые и привели впоследствии к возникновению галактик. При этом предполагается, что расширение происходит с большой степенью однородности и изотропности, а удаленные друг от друга неоднородности причинно между собой не связаны.

Частично эти вопросы снимает еще одна современная модель – теория так называемой "раздувающейся" Вселенной . Эта модель предполагает некоторое хаотическое раздувание всей Вселенной в период времени от 10–43 до 10–32 с, и в этом смысле данная теория принципиально связана с физическим понятием вакуума. Заметим, что проблема вакуума сейчас становится одной из центральных в физике. Согласно этим идеям, Вселенная начала свою жизнь именно из состояния вакуума, лишенного вещества и излучения.

С точки зрения современных научных представлений, вакуум есть особый тип физической реальности, наиболее фундаментальное состояние материи, особое "ничто", скрытое бытие, содержащее в потенции всевозможные частицы и при сообщении энергии этому вакууму из него можно извлечь любые частицы и объекты, в том числе не только нашу Вселенную, но и другие вселенные.

Согласно этой модели предполагается, что Вселенная родилась 15-18 миллиардов лет тому назад из вакуума путем спонтанного (самопроизвольного) нарушения его симметрии. Получается, что Вселенная как бы самозародилась.

Вот что говорил по этому поводу Я.Б. Зельдович: "Понятие классической космологической сингулярности должно быть существенным образом заменено квантово-гравитационным процессом, описывающим рождение нашего мира. Предполагается, что в начальном состоянии не было ничего, кроме вакуумных колебаний всех физических полей, включая гравитационное. Поскольку понятия пространства и времени являются существенно классическими, то в начальном состоянии не было реальных частиц, реального метрического пространства и времени. Считаем, что в результате квантовой флуктуации и образовалась трехмерная геометрия... Кроме того, на этой стадии из вакуумных флуктуации негравитационных полей рождаются флуктуации плотности вещества, которые значительно позже, в близкую нам эпоху, приводят к образованию скоплений галактик, нашей Галактики, звезд и в конечном итоге планет и самой жизни".

В этой связи стоит также отметить, что модель раздувающейся Вселенной еще раз обращает нас к глобальной мировоззренческой проблеме - проблеме множественности миров. В частности, один из создателей модели Расширяющейся Вселенной А.Д. Линде отмечает: "Привычный взгляд на Вселенную как на нечто в целом однородное и изотропное сменяется представлением о Вселенной островного типа, состоящей из многих локально-однородных и изотропных минивселенных, в каждой из которых свойства элементарных частиц, величина энергии вакуума и даже размерность пространства могут быть различны".

В этом смысле можно уже по-другому взглянуть на проблему жизни "разумных" существ в других галактиках. Из вышесказанного следует, что другие галактики могут иметь совершенно другие свойства и взаимодействовать (говорить) на совершенно иных принципах. И дело здесь не в изменении нашего мышления для возможности понимания другой Вселенной, а в изменении самой структуры, пространственной ориентировки, размерности материального мира.

**Заключение**

В исторической развитии человеческого познания действительности можно выделить три мировоззренческие научные программы: Платона, Аристотеля и Демокрита.

Первую научную программу можно также назвать также и математической, так как она во многом определила путь развития естествознания в плане постижения им количественных закономерностей бытия. В ее основе так или иначе лежит идея Пифагора о том, что "числа - суть вещей", что впоследствии было дополнено Платоном в виде – "Бог - это геометр". Существенной частью этой научной программы явилось и платоновское понятие материи как пространства, а также - принципов множественности и математического континуума. Соответственно, и естествознание, разработанное на основе платоновской программы, должно было носить математический характер.

Платон признавал материальный мир состоящим из четырех субстанций (огня, воздуха, воды и земли) и приписывал частицам, из которых они состоят, различную геометрическую форму в виде многогранников: для огня - тетраэдров, воздуха - октаэдров, воды - икосаэдров, земли - кубов, то есть вводил в теорию тем самым абстрактные топологические понятия.

Конечно, это было связано прежде всего с идеалистическими представлениями Платона о том, что материальный мир бытия является лишь отражением мира идей.

Научная программа Аристотеля принимает в себя то положение, что предметом истинного, научного знания может быть лишь единое, неизменное бытие - идея, или форма. Первое и есть материя, второе - форма, или "составное", то есть то, что состоит из материи или формы (таковы по Аристотелю, все сущие вещи и существа за исключением Бога – вечного двигателя, который есть чистая "форма форм" и материи - непричастен).

Аристотель предполагал, что Мир представляет собой вращающийся Космос и его движение началось в каком-то малом объеме пространства от первоначального толчка,

После Аристотеля в эпоху эллинизма понятие материи разрабатывается в школах стоиков и неоплатоников. Стоики сводили все сущее к материи, неоплатоники же, наоборот, - все сводили к идее - форме, что позволяло теоретически дедуцировать мироздание из одного источника.

Для стоиков все бытие – едино. Все, что существует, составляет вселенную, космос, который поэтому тоже един и единствен. Материя представляет собой бескачественное тело, или бескачественную сущность, она инертна (бессильна) и неподвижна, но вечна - не возникла и не подлежит разрушению, сохраняя неизменным свое количество.

Учение о материи, отличное от стоического, разрабатывается в неоплатонизме. Согласно общей для всех неоплатоников иерархической схеме, первоначалом всего является Единое. Единое - источник бытия, которое составляет следующую ступень в неоплатонической иерархии и называется по- разному: бытием, истинно сущем Умом, умопостигаемым миром или идеями.

Третья научная мировоззренческая программа в науке сформировалась на основе атомистического учения о материальном мире. Из атомистической теории следует и определение материи, как вечно движущиеся в пустоте атомы, которые неделимы и отличаются друг от друга внешними чертами: число атомов как и форм бесконечно, новые тела и формы образуются от сложения атомов, а уничтожение их происходит от разложения их на атомы. Этой атомистической программе был присущ жесткий детерминизм, сохраненный впоследствии и в механике Галилея -Ньютона, то есть любое движение материи предполагалось, как необходимое, обусловленное какими-то внешними причинами. Случайность же при этом полностью исключалась из картины мира.

Дальнейшее развитие миропонимания при переходе к количественному описанию процессов движения материи шло через механические представления о природе. Это было связано прежде всего с именем Галилея, который объединил физику и математику, ввел основные характеристики движения - понятия инерции, системы отсчета, ускорения как причины движения, принцип относительности и ряд других параметров движения.

Роджер Бэкон не только указал значимость опыта, но и сам много экспериментировал. Сформировалось представление и надолго (около 200 лет!), что классическая механика как часть физики может объяснить все возможные явления в природе.

Такой взгляд привел к возникновению в целом в XVIII веке рационализма, как рационального научного подхода, логично и правильно описывающего, как тогда казалось, окружающий мир.

Однако впоследствии было выяснено, что классическая механика справедлива лишь в определенных пределах, то есть при скоростях распространения взаимодействия, значительно меньших скорости света.

Физическое понятие материи стало складываться в связи со становлением экспериментального естествознания XVII в. под влиянием как философских представлений, так и под влиянием данных эксперимента.

К началу XX в. понятие материи как носителя массы, отличного от силы и энергии, с одной стороны, от пространства и времени, с другой, формируется прежде всего благодаря работам Фарадея (экспериментально) и Максвелла (теоретически). Было показано, что существуют электромагнитные поля (в том числе и в вакууме) и именно они передают электромагнитные колебания.

Так после механической картины сформировалась новая к тому времени электромагнитная картина мира. Ее можно рассматривать как промежуточную по отношению к современной естественнонаучной картине мира.

Учение о материи стало включать в себя не только представления о полях, но и появившиеся новые данные об электронах, фотонах, ядерной модели атома, закономерностях химического строения веществ и расположения элементов в периодической системе Менделеева и ряд других результатов по пути познания природы. Стали входить в эту концепцию также идеи квантовой механики и теории относительности, где прежде всего необходимо отметить принципы относительности и корпускулярно-волнового дуализма, согласно которому любой материальный объект характеризуется наличием как относительных – корпускулярных и волновых свойств. В квантовой механике эти два последних описания являются абсолютно необходимыми, так как только таким образом и возможно на макроязыке квантовой механики описать объективно существующие закономерности микромира.

**Литература:**

I. Основная

1. \*\* Линднер Г. Картины современной физики. М., 1971.
2. \*\* Пахомов Б.Я. Становление современной физической картины мира. М., 1985.
3. \*\* Потев М.И. Концепции современного естествознания. СПб., 1999.
4. \*\* Хокинг С. От большого взрыва до черных дыр. М., 1990.

\*\* Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики. М., 1974.

1. \* Концепции современного естествознания / Под ред. С.И. Самыгина. Ростов н/Д, 2001.
2. \*\* Лучшие рефераты. Концепции современного естествознания. Ростов н/Д, 2002.
3. \* Найдыш В.М. Концепции современного естествознания. М., 2002.
4. \*\* Скопин А.Ю. Концепции современного естествознания. М., 2003.
5. \* Соломатин В.А. История и концепции современного естествознания. М., 2002.