

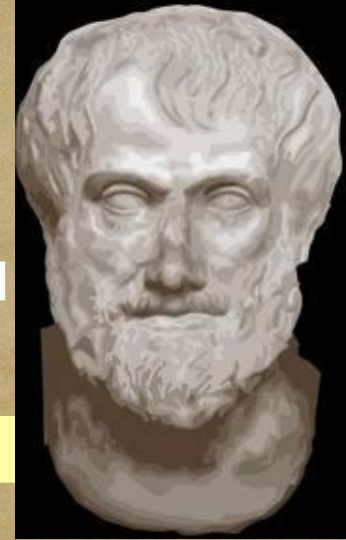
НАУЧНЫЕ КАРТИНЫ МИРА

ИХ ОСНОВНЫЕ ТИПЫ

Понятие научной картины мира

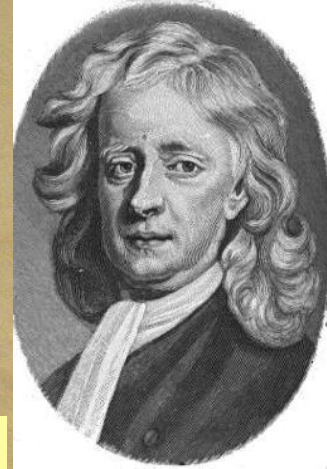
Научная картина мира это – множество теорий в совокупности описывающих известный человеку природный мир, целостная система представлений об общих принципах и законах устройства мироздания. Поскольку картина мира это системное образование, ее изменение нельзя свести ни к какому единичному, пусть и самому крупному и радикальному открытию. Как правило, речь идет о целой серии взаимосвязанных открытий, в главных фундаментальных науках. Эти открытия почти всегда сопровождаются радикальной перестройкой метода исследования, а так же значительными изменениями в самих нормах и идеалах научности. Таких четко и однозначно фиксируемых радикальных смен научной картины мира, научных революций в истории развития науки можно выделить три, обычно их принято персонифицировать по именам трех ученых сыгравших наибольшую роль в происходивших изменениях.

Исторические типы научной картины мира. Аристотелевская революция



Аристотель (VI-IV века до н. э.) создал формальную логику, т.е. учение о доказательстве, главный инструмент вывода и систематизации знания, разработал категориально-понятийный аппарат. Он утверждал своеобразный канон организации научного исследования (история вопроса, постановка проблемы, аргументы за и против, обоснование решения), дифференцировал само знание, отделив науки о природе от математики и метафизики.

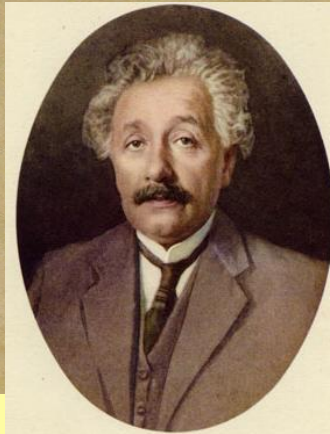
Исторические типы научной картины мира. Ньютоновская революция



Исаак Ньютон (XVI-XVIII века) сформулировал базовые принципы новой научной картины мира в общем виде. Основные изменения:

1. Выделение строго объективных количественных характеристик земных тел (форма величина, масса, движение) и их выражение в строгих математических закономерностях.
2. Наука Нового времени нашла мощную опору в методах экспериментального исследования.
3. Отказ от концепции гармоничного, завершенного, целесообразно организованного космоса.
4. Доминантой становится механика, все соображения, основанные на понятиях ценности, совершенства, целеполагания, были исключены.
5. Итогом всех этих изменений явилась механистическая научная картина мира на базе экспериментально математического естествознания.

Исторические типы научной картины мира. Эйнштейновская революция



Эйнштейновская революция (рубеж XIX-XX веков). Ее обусловила серия открытий (открытие сложной структуры атома, явление радиоактивности, дискретного характера электромагнитного излучения и т.д.). В итоге была подорвана, важнейшая предпосылка механистической картины мира – убежденность в том, что с помощью простых сил действующих между неизменными объектами можно объяснить все явления природы.

Физическая картина мира

Общее теоретическое знание в физике включает в себя основополагающие философские и физические идеи, фундаментальные теории, принципы и методы познания. С одной стороны, это обобщение ранее полученных знаний о закономерностях материального мира, с другой стороны, это процесс введения в физику новых идей, меняющих теоретические основы физики, замена одной физической картины другой. Смена физической картины мира связана со сменой представлений о материи: от атомических, корпускулярных представлений о материи к полевым, континуальным, а затем и квантовым. Отсюда 3 картины мира: механическая, электромагнитная и квантово-полевая.

МЕХАНИСТИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА

Механистическая картина мира, в отличие от античной картины мира, явилась фактически первой глобальной картиной мира. В рамках данной картины мира все События и Перемены были взаимосвязаны и взаимообусловлены механическим движением. В ее основу легли естественнонаучные взгляды и методология Леонардо да Винчи, гелиоцентрическая система мира Николая Коперника, взгляды Галилео Галилея и рождение опытного естествознания, открытие законов небесной механики Иоганна Кеплера и механика и методология Исаака Ньютона.

МЕХАНИСТИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА

Механицизм, детерминизм, редукционизм образуют систему принципов, регулирующих исследовательскую деятельность человека. Открывая законы, описывающие природные явления и процессы, человек противопоставляет себя природе, возвышает себя до уровня хозяина природы. Так человек ставит свою деятельность на научную основу, ибо он, исходя из механистической картины мира, уверился в возможность с помощью научного мышления выявить универсальные законы функционирования мира. В рассматриваемый период исследовательская деятельность в астрономии, механике, физике была достаточно рационализирована, а сами эти науки занимали лидирующее место в естествознании.

МЕХАНИСТИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА

Законы механики рассматриваются как универсальные и единые для всех отраслей естествознания. Эмпирические факты биологии, являющиеся фиксацией наблюдаемых в периоде единичных явлений, редуцируются к механическим закономерностям. Иными словами, способ формирования фактов в биологии строится на механистических представлениях о мире.

МЕХАНИСТИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА

Формируется на основе:

- механики Леонардо да Винчи (1452–1519),
- гелиоцентрической системы Н. Коперника (1473–1543),
- экспериментального естествознания Г. Галилея (1564–1642),
- законов небесной механики И. Кеплера (1571 –1630),
- механики И. Ньютона(1643-1727)

Характерные особенности

В рамках механистической картины мира сложилась дискретная (корпускулярная) модель реальности:

- материя - вещественная субстанция, состоящая из атомов или корпускул;
- атомы абсолютно прочны, неделимы, непроницаемы, характеризуются наличием массы и веса

Концепция абсолютного пространства и времени:

- пространство трехмерно, постоянно и не зависит от материи;
- время не зависит ни от пространства, ни от материи;
- пространство и время никак не связаны с движением тел, они имеют абсолютный характер

Все механические процессы подчиняются принципу детерминизма. Случайность исключается из картины мира

Движение - простое механическое перемещение. Законы движения - фундаментальные законы мироздания.

Тела двигаются равномерно и прямолинейно, а отклонения от этого движения есть действие на них внешней силы (инерции).

Мерой инерции является масса.

Универсальным свойством тел является сила тяготения, которая является дальнедействующей

Принцип дальнего действия - взаимодействие между телами происходит мгновенно на любом расстоянии, т. е. действия могут передаваться в пустом пространстве с какой угодно скоростью

Тенденция сведения закономерностей высших форм движения материи к закономерностям простейшей его формы - механическому движению

На основе механистической картины мира в XVIII - начале XIX вв. была разработана земная, небесная и молекулярная механика. Макромир и микромир подчинялись одним и тем же механическим законам. Это привело к абсолютизации механистической картины мира. Она стала рассматриваться в качестве универсальной

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ КАРТИНА МИРА

Возникновение электромагнитной картины мира характеризует качественно новый этап эволюции науки. Сравнение данной картины мира с механистической выявляет некоторые важные особенности. Например,

Механистическая картина	Электромагнитная картина
$\frac{\text{Механическое движение}}{1}$	$= - \frac{1}{\text{Колебательное движение (волна)}};$
$\frac{\text{Принцип дальнего действия}}{1}$	$= - \frac{1}{\text{Принцип ближнего действия}};$
$\frac{\text{Детерминизм}}{1}$	$= - \frac{1}{\text{Случайность}};$

Подобная взаимодополнительность картин не является случайностью. Она носит строго эволюционный порядок.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ КАРТИНА МИРА

Наибольший вклад в формирование данного представления о мире внесли работы М. Фарадея и Д. Максвелла. После создания последним на основе открытого Фарадеем явления электромагнитной индукции теории электромагнитного поля стало возможным говорить о появлении электромагнитной картины мира.

Теория электромагнитного поля Максвелла ознаменовала собой начало нового этапа в физике. В соответствии с ней мир стал представляться единой электродинамической системой, построенной из электрически заряженных частиц, взаимодействующих посредством электромагнитного поля.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ КАРТИНА МИРА

Важнейшими понятиями новой теории являются: заряд, который может быть как положительным, так и отрицательным; напряженность поля — сила, которая действовала бы на тело, несущее единичный заряд, если бы оно находилось в рассматриваемой точке.

Кардинально изменились представления о материи. Согласно электромагнитной картине мира материя существует в виде вещества и поля. Они строго разделены, и их превращение друг в друга невозможно. Главным из них является поле, а значит, основным свойством материи является непрерывность в противовес дискретности.

Не менялось в электромагнитной картине мира представление о месте и роли человека во Вселенной. Его появление считалось лишь капризом природы.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ КАРТИНА МИРА

Электромагнитная картина мира требовала нового решения проблемы физического взаимодействия. Ньютоновский принцип дальнего действия заменялся фарадеевским принципом ближнего действия, который утверждал, что любые взаимодействия передаются полем от точки к точке, непрерывно и с конечной скоростью.

Расширилось также и понятие движения. Оно стало пониматься не только как простое механическое перемещение, но и как распространение колебаний в поле. Соответственно, законы механики Ньютона уступили свое господствующее место законам электродинамики Максвелла.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ КАРТИНА МИРА

Формируется на основе:

- начал электромагнетизма М. Фарадея (1791–1867),
- теории электромагнитного поля Д. Максвелла (1831–1879),
- электронной теории Г.А. Лоренца (1853–1928),
- постулатов теории относительности А. Эйнштейна (1879–1955)

Характерные особенности

В рамках электромагнитной картины мира сложилась полевая, континуальная (непрерывная) модель реальности:

- материя - единое непрерывное поле с точечными силовыми центрами - электрическими зарядами и волновыми движениями в нем;
- мир - электродинамическая система, построенная из электрически заряженных частиц, взаимодействующих посредством электромагнитного поля

В электромагнитную картину мира было введено понятие вероятности

Игнорирование дискретной, атомистической природы вещества приводит максвелловскую электродинамику к целому ряду противоречий, которые снимаются с созданием Г. Лоренцом электронной теории или микроскопической электродинамики. Последняя восстанавливает в своих правах дискретные электрические заряды, но она сохраняет и поле как объективную реальность.

Движение — распространение колебаний в поле, которые описываются законами электродинамики

Принцип близкодействия - взаимодействия любого характера передаются полем от точки к точке непрерывно и с конечной скоростью

Реляционная (относительная) концепция пространства и времени:
а пространство и время связаны с процессами, происходящими в поле, т. е. они несамостоятельны и зависят от материи

А. Эйнштейн ввел в электромагнитную картину мира идею относительности пространства и времени. Так появилась общая теория относительности, ставшая последней крупной теорией, созданной (1916) в рамках электромагнитной картины мира

КВАНТОВО-ПОЛЕВАЯ КАРТИНА МИРА

Эта картина мира отражает уже единство двух предыдущих картин мира в единстве на основе принципа дополнительности.

В квантово-полевой картине мира углубляются и обогащаются понятия вещества и поля, рассматривается вместо двух четыре взаимодействия: гравитационное, слабое, электромагнитное и сильное. В отличие от электромагнитной картины мира здесь не проводится резкого различия между полем и веществом. Элементарные частицы (вещество) и кванты электромагнитного излучения (поле) обладают как корпускулярными, так и волновыми свойствами; при взаимодействиях вещество (частицы и античастицы) может превращаться в поле (гамма-фотоны) и, наоборот, фотоны могут порождать частицы.

КВАНТОВО-ПОЛЕВАЯ КАРТИНА МИРА

Особенностью мира элементарных частиц является их взаимопревращаемость и вероятностный (статистический) характер поведения в явлениях природы. Так, например, при радиоактивном распаде невозможно предсказать, какой конкретно атом из двух соседних (или из ряда соседних) распадется первым, невозможно ответить на вопрос: в какую сторону отклонится фотон, пролетая через щель шириной, сравнимой с длиной волны фотона.

КВАНТОВО-ПОЛЕВАЯ КАРТИНА МИРА

Исследование свойств элементарных частиц и, в частности, их структуры требует наличия «снарядов» (частиц), обладающих большой энергией. Чем больше энергия «снарядов», тем меньше их длина волны, тем больше «деталей» можно обнаружить в изучаемом объекте (микрочастице) и больше свойств, характеризующих этот объект. Частицы больших энергий получают с помощью ускорителей, которые разгоняют элементарные частицы практически до скорости света.

КВАНТОВО-ПОЛЕВАЯ КАРТИНА МИРА

Законы физики и физические методы исследования широко используются при изучении свойств небесных тел и происходящих в них процессов, природы космических лучей, свойств межзвездной среды. Построены телескопы, с помощью которых изучается приходящее из космоса электромагнитное излучение, для этих же целей применяются лазерная локация и космические корабли. Полученная разными способами информация обрабатывается с опорой на законы физики.

КВАНТОВО-ПОЛЕВАЯ КАРТИНА МИРА

Формируется на основе:

- квантовой гипотезы М. Планка (1858–1947),
- волновой механики Э. Шредингера (1887–1961),
- квантовой механики В. Гейзенберга (1901–1976),
- квантовой теории атома Н. Бора (1885–1962) и т. д.

Характерные особенности

В рамках квантово-полевой картины мира сложились квантово-полевые представления о материи:
- материя обладает корпускулярными и волновыми свойствами, т. е. каждый элемент материи имеет свойства волны и частицы

Картина физической реальности в квантовой механике двупланова:
с одной стороны, в нее входят характеристики исследуемого объекта;
с другой стороны - условия наблюдения (метод познания), от которых зависит определенность этих характеристик

При описании объектов используется два класса понятий: пространственно-временные и энергетически-импульсные. Первые дают кинематическую картину движения, вторые - динамическую (причинную). Пространство-время и причинность относительны и зависимы

Движение - частный случай физического взаимодействия. Фундаментальные физические взаимодействия: сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное. Они описываются на основе принципа близкодействия: взаимодействия передаются соответствующими полями от точки к точке, скорость передачи взаимодействия конечна и не превышает скорости света

Спецификой квантово-полевых представлений о закономерности и причинности является то, что они выступают в вероятностной форме, в виде статистических законов

Фундаментальные положения квантовой теории:
- принцип неопределенности;
- принцип дополнительности

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МИРЕ

Главная принципиальная особенность современной естественнонаучной картины мира - принцип глобального эволюционизма можно пояснить тождеством

$$\frac{\text{События}}{1} = -\frac{1}{\text{Перемены}};$$

В этом тождестве современны «оживили» ранее статическую Вселенную, обнаружили в ней единство и тесную эволюционную взаимосвязь всех ее фрагментов. Современные представления о мире формируются на основе дифференциации и интеграции естественных наук, единстве физического знания и т. п.

СОВРЕМЕННАЯ КАРТИНА МИРА

Формируются на основе:

- глубокого изучения явлений природы,
- дифференциации и интеграции естественных наук,
- единстве физического знания и т. п.

Характерные особенности

Современные представления о строении материи предполагают в ее основе шестнадцать фундаментальных частиц и античастиц:

- четыре лептона (электрон, позитрон, электронное нейтрино и антинейтрино);
- два вида кварков с дробными электрическими зарядами ($-1/3$) и ($+2/3$), причем каждый вид в трех разновидностях (красный, зеленый, синий)
- соответствующие антикварки

Многообразие и единство мира основывается на взаимодействии и взаимопревращении фундаментальных частиц и античастиц

Движение есть проявление фундаментальных взаимодействий (гравитационного, электромагнитного, слабого и сильного), переносчиками которых являются фотоны, глюоны и промежуточные бозоны

Представления об основе мироздания складываются на основе разработки единой теории поля, объединяющей все фундаментальные взаимодействия (теории «Великого объединения», теории «Сверхвеликого объединения»)

Природа рассматривается в движении и развитии. В физике используется диалектический метод (вещество и поле, частица и волна, масса и энергия и т.п. рассматриваются в диалектическом единстве)

Принципиальные особенности современных представлений о мире:

- системность,
- глобальный эволюционизм,
- самоорганизация,
- историчность

определяют их общий контур и способ организации научного знания

Современные представления характеризуются как научно-методологические, ибо объективная картина объекта опосредуется (измерением) методом познания субъекта