

# **Тема 4. Экспериментальное естествознание. Научные революции**

## **План**

- 1. Период становления классической механики (XV-XVIII вв.)**
- 2. Характерные черты механистической картины мира**
- 3. Завершение классической науки в XIX в.**
- 4. Научные революции в естествознании н. XX в.**
- 5. Кризис современной науки. Формирование постнеклассической науки.**

# Период механистического мировоззрения (XV-XVIII вв.)

*1. Создание гелиоцентрической системы мира и учения о множественности миров*

**Николай Коперник (1473-1543 гг.)**

«О вращении небесных сфер»

**Джордано Бруно (1548-1600)**

тождество Солнца и звезд, множественность "солнечных систем" в бесконечной Вселенной

*2. Создание классической механики, экспериментального естествознания и механистической картины мира*

**Иоганн Кеплер (1571–1630)**

фундамент новой теоретической астрономии и учения о гравитации. законы небесной механики

**Галилео Галилей (1564–1642)**

зложил основы механистического естествознания; доказал справедливость гелиоцентрической системы

**Исаак Ньютон (1643-1727 гг.)** создал классическую механику (сформулировал три основных закона движения, закон всемирного тяготения и т.п.);

**Зарождение научной биологии в XVI—XVII вв.**

# ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ МЕХАНИСТИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА

## Дискретная (корпускулярная) модель реальности:

- ✓ **материя** – вещественная субстанция, состоящая из атомов или корпускул;
- ✓ **атомы абсолютно прочны, неде-лимь, непроницаемы, характеризуются наличием массы и веса**

**Принцип дальнего действия** – взаимодействие между телами происходит мгновенно на любом расстоянии.

**Все механические процессы подчиняются принципу детерминизма.**

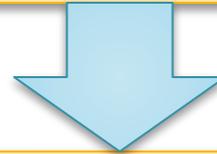
**Случайность исключается из картины мира**

**Движение** – простое механическое перемещение. **Законы движения – фундаментальные законы мироздания.**

## 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 не связаны с движением тел**

**Наметилась тенденция сведения закономерностей высших форм движения материи к закономерностям простейшей его формы – *механическому движению***



**На основе механистической картины мира в XVIII – н. 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.***

# Завершение классической науки в XIX в.

## Основные тенденции:

- крушение метафизического взгляда на природу;
- идея всеобщей связи материального мира;
- скачкообразный переход количественных изменений в новое качество и др.

## три великих открытия второй трети XIX в.:

- клеточная теория **Якоба Маттиаса Шлейдена** и **Теодора Шванна**;
- создание **Ч. Дарвином** эволюционного учения;
- закон сохранения и превращения энергии **Роберта Майера** и **Джеймса Джоуля**.

# Последующие открытия, отрывшие диалектику

## природы:

- создание теории химического строения органических соединений (**А. М. Бутлеров, 1861**),
- периодической системы элементов (**Д. И. Менделеев, 1869**),
- химической термодинамики (**Я. Х. Вант-Гофф, Дж. Гиббс**),
- основ научной физиологии (**И. М. Сеченов, 1863**),
- электромагнитной теории света (**Дж. К. Максвелл, 1873**).

# Термодинамика

**Энергия** (от греч. *energia* — деятельность) - физическая величина, являющаяся единой мерой различных форм движения материи и мерой перехода движения материи из одних форм в другие.

**Открытие закона сохранения энергии.**

**Джеймс Джоуль** (1818-1889) в 1841 г.

**Эмилий Ленц** (1804-1865 гг.) в 1842 г.

**Роберт Майер** (1814-1878 гг.) в 1845 г.

# Электродинамика.

**Шарль Кулон** (1736-1806) - закон взаимодействия точечных электрических зарядов.

**Ганс Христиан Эрстед** (1777-1851) – магнитное поле вокруг электрического тока.

**Андре Ампер** (1775-1836) – разработка первой теории электромагнетизма (электродинамики).

**Майкл Фарадей** (1791-1867) - открыл явление электромагнитной индукции.

**Джеймс Максвелл** (1831-1879) – математические уравнения теории поля.

**Генрих Герц** (1857–1894) доказал опытным путем идентичность света, тепловых лучей и электромагнитного «волнового движения».

# ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ ЭЛЕКТРОМАГНИНОЙ КАРТИНЫ МИРА

## 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

**Принцип близкодества** – взаимодействия любого характера передаются полем от точки к точке непрерывно и с конечной скоростью

**Движение** – распространение колебаний в поле, которые описываются законами электродинамики

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

В электромагнитную картину мира было введено понятие вероятности

## 2. Научные революции в естествознании н. XX в.

- Специальная и общая теории относительности
- Концепции и принципы квантового естествознания
- Возникновение и развитие теории атома

# Теории относительности

«Здравый смысл – это предрассудки, которые складываются в возрасте до восемнадцати лет».

**А. Эйнштейн**

1881 г. - физики **А. Майкельсон** и **Э. Морли**,  
**опровержение теории мирового эфира**

1904 г. - французский математик **Анри Пуанкаре** сформулировал **принцип относительности как всеобщий закон природы**

# Специальная теория относительности, 1905 год

## Два постулата:

1. Релятивистский принцип относительности — в любых инерциальных системах все физические процессы — механические, оптические, электрические и другие — протекают одинаково.

2. Принцип постоянства скорости света — скорость света в вакууме не зависит от скоростей движения источника и приемника, она одинакова во всех направлениях, во всех инерциальных системах отсчета.

# Релятивистские эффекты

- 1. Увеличение массы по сравнению с массой покоя.*
- 2. Сокращение линейных размеров тела в направлении его движения.*
- 3. Замедление времени.*

# Общая теория относительности, 1916 год

- принцип эквивалентности инертной и гравитационной масс
- гравитационное поле влияет на движение не только массивных тел, но и света. Луч света отклоняется в поле Солнца.

# Концепции и принципы квантового естествознания

1895 г. **В. К. Рентген** (1845-1923) – открытие волны с длиной значительно меньшей, чем у видимого света

1896 г. **Анри Беккерель** (1832-1908), **Пьер Кюри** (1859–1906), **Марией Склодовская-Кюри** (1867-1934) – открытие радиоактивности

1897 г. **Джон Томсон** (1856-1940) – открытие электрона

1900 г. **Макс Планк** (1858-1947) – открытие квантов энергии

**Квант**, [от латин. quantum — сколько]

°(физ.) - *наименьшее количество какой-нибудь физической величины, обладающее самостоятельным существованием.*

**Квант энергии** - *конечное количество энергии, которое может излучить или поглотить атом, молекула, атомное ядро и другая микросистема в одном акте изменения ее состояния (при квантовом переходе).*

# Возникновение и развитие теории атома

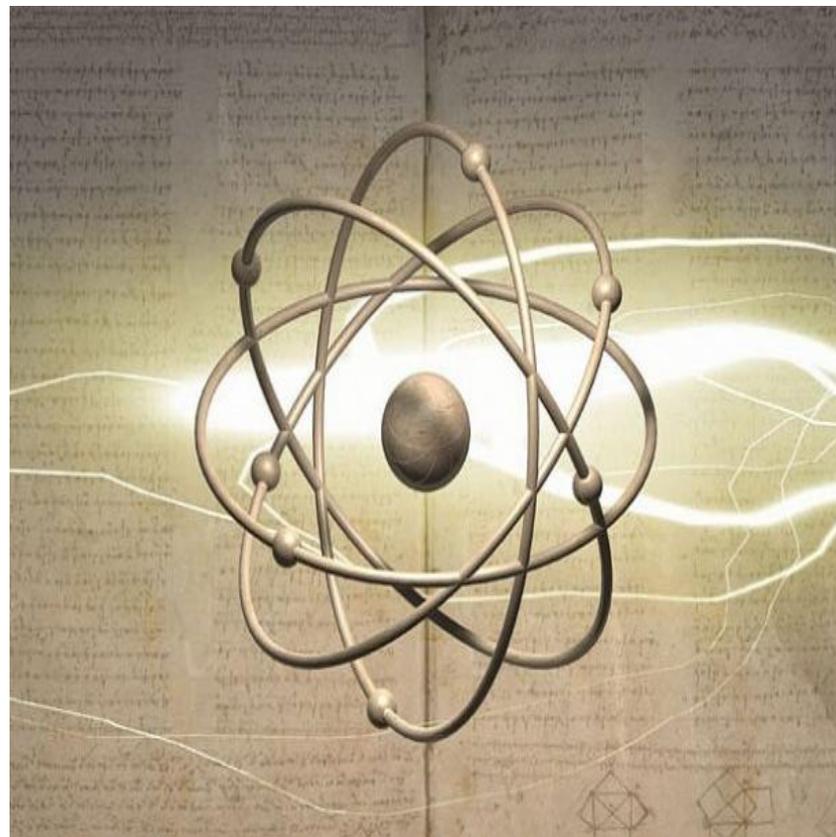
1903 г. - **Дж. Томсон**

предложил одну из первых моделей атома, согласно которой атом представлял собой положительно заряженную сферу с вкрапленными в нее электронами



# Возникновение и развитие теории атома

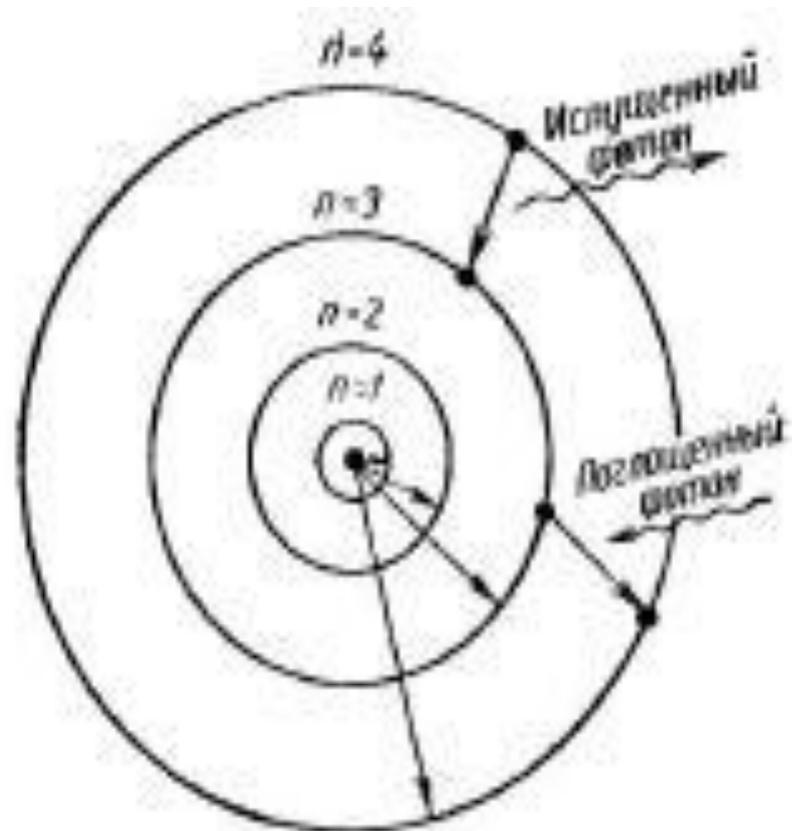
1911 г. **Э. Резерфорд** установил наличие в атоме плотного ядра диаметром около  $10^{-12}$  см, заряженного положительно, и предложил для объяснения этих экспериментов планетарную модель атома.



# Возникновение и развитие теории атома

1913 г. **Н. Бор**

сделал вывод о необходимости принятия принципиально новой теории - **квантовой** - для построения модели атома.



### **3. Кризис современной науки. Формирование постнеклассической науки.**

1. Техника умаляет и дегуманизирует человека, окружая его сплошь искусственными предметами и приспособлениями, она ввергает его в унифицированный мир, где решение всех проблем видится в дальнейших технических достижениях, а не в человеческом их решении.

2. Опасное загрязнение воды, воздуха, почвы планеты, вредоносное воздействие на животную и растительную жизнь, вымирание бесчисленных видов, коренные нарушения в экосистеме всей планеты

# Черты постнеклассической науки

- должна осознать пределы своей эффективности и плодотворности, признать равноправие таких сфер человеческой деятельности и культуры
- гуманизация науки
- комплексность — стирание граней и перегородок между традиционно обособленными естественными, общественными и техническими науками
- революция в средствах хранения и получения знаний (компьютеризация науки, использование сложных и дорогостоящих приборных комплексов, приближающих науку к промышленному производству)