

Основы современного естествознания - 3

7. Основные принципы
классического естествознания

8. Основные направления
неклассического естествознания
19 в

9. Основные концепции
современного естествознания

Классическое естествознание
формируется в эпоху Возрождения и
Новое время

- Инженерные открытия Леонардо да
Винчи

- Гелиоцентрическая система
Николая Коперника,
скорректированная Иоганном
Кеплером

- экспериментальное естествознание Галилео Галилея
- Методология эмпиризма (Френсис Бэкон) и рационализма (Рене Декарт)
- высшее проявление – механика Исаака Ньютона (в силу этого классическое естествознание иногда также именуется НЬЮТОНОВСКИМ).

- Именно в классическом естествознании полностью реализуются все существенные черты научности, включая развитую экспериментально-математическую методологию, формируется дисциплинарная организация наук,

- складывается системная связь наук с производством и экономическим развитием, что предопределяет последующее формирование индустриального общества

Важнейшими принципами классического

естествознания выступают:

1. Единство мира, всеобщий и
естественный характер
законов природы.

2. Абсолютность
(субстанциальность)
пространства и времени.

3. Методологичность.

4. Редукционизм.

5. Дуализм и деизм.

Принципы: детерминизм,
механицизм, квантитизм
(любое явление описуемо
математически)

Основные направления:
рационализм и эмпиризм

- Основными законами природы признаются сформулированные Исааком Ньютоном закон всемирного тяготения (между любыми двумя телами во Вселенной действует сила взаимного притяжения, прямо пропорциональная произведению масс этих тел и обратно пропорциональная квадрату расстояния между ними).

- 1 закон (также закон инерции: всякое тело сохраняет покой или равномерное прямолинейное движение, пока внешние воздействия не вызывают изменения его состояния, т.е. движение существует не только тогда, когда на тело влияют внешние силы),

- 2 закон (изменение количества движения пропорционально приложенной силе и происходит по вектору ее воздействия) и 3 закон (действие равно противодействию, т.е. воздействия двух тел друг на друга между собой равны, но противоположно направлены).

Небулярная теория Канта – Лапласа:

- Кант: Бог сотворил первоначально законы природы и облако или туман (лат. nebula) материальных частиц, которые вследствие силы всемирного тяготения вначале сгустились в вихри, а затем образовали Солнце и планеты, при этом более тяжелые частицы образовали поверхность небесных тел, а более легкие – их атмосферу. Лаплас: от деизма - к атеизму.

- Эмпиризм: методология должна быть индуктивной, ориентированной на опыт, единственный источник истинного познания и основу практики. Индукция, по мнению Бэкона, – лекарство от искажений (призраков) познания

- Рационализм: единственным источником истины выступает разум, а потому познание должно быть дедуктивным. Основатель рационализма Декарт считал, что опыт дает лишь смутную информацию, в отличие от математики, а потому конкретное познание природы должно быть подчинено абстрактной аксиоматике разума.

- Механицизм – представление о мире как едином механизме, все его части функционально связаны и подчиняющиеся универсальным законам, верным и для земной, и для небесной механики.

- Рене Декарт, правила метода: начинать с ясного; сложное разлагать на простое; соблюдать порядок восхождения от простого к сложному; добиваться полноты описания, чтобы ничего не пропустить.
- деизм – представление, в соответствии с которым Бог по своему провидению создал все сущее как совершенное устройство и далее не вмешивается в его развитие
- Редукционизм: сведение сложного к простому, в т.ч. стремление вывести все многообразие мира из так называемых «материальных точек» или частиц, сведение всякой формы движения (включая развитие) к механическому перемещению, сведение всякого качества к количеству, а потому любое явление следует описывать чисто математически (квантитизм)

- Основанными направлениями развития неклассической науки стали эволюционная теория, термодинамика и концепция электромагнетизма.

Теория эволюции: Жорж Бюффон, Жан Ламарк, Чарльз Дарвин и др.

- Изменение условий окружающей среды способствует изменению видов
- Эволюция как «борьба за существование» и естественный отбор (в отличие от искусственного, направляемого человеком)
- В этой естественной изменчивости и конкуренции формируется приспособление к окружающей среде, которое, закрепляясь в наследственности, дает основу многообразию видов живого

Термодинамика

- Бенджамин Томсон (Румфорд) и Гемфри Дэви, Рудольф Эмануэль (Клаузиус) и Уильямом Томсон (Кельвин)
- 1 начало термодинамики – закон сохранения энергии для термодинамических процессов: внутренняя энергия системы складывается из теплоты и работы, преобразующей систему.

- 2 начало термодинамики: теплота естественно передается лишь от горячего тела к холодному (необратимое рассеивание энергии (энтропия) растет).
- 3 начало термодинамики: нулевая энтропия системы при абсолютном нуле температуры(всякий процесс разогревает систему, а потому она не может достичь абсолютного нуля температуры). Время принципиально необратимо («стрела времени»).

Электромагнетизм

- Ганс Эрстед, Андре Ампер, Джеймс Максвелл.
- Существует не только материальные тела, сложенные частицами вещества, но и поля (предполагается, что электрическое и магнитное поля объединяются в электромагнитное).

- Поскольку считается, что поля играют большую роль в универсуме, чем частицы вещества, то и мир стал пониматься не как дискретный, но как единая непрерывная система электрических полей и волн
- Важнейшими свойствами при этом предстают положительный или отрицательный заряд, напряженность поля и конечная скорость распространения волн
- Свет понимается как волна

Важнейшими фундаментальными программами современного естествознания предстают теория относительности, квантовая механика и синергетика.

В первой половине XX в. Альберт Эйнштейн разработал вначале специальную теорию относительности, а затем и общую теорию относительности.

- Специальная ТО: Если скорость света постоянна (независима от скорости движения источника), но все законы природы одинаково соблюдаются везде, то пространство и время – единый четырехмерный континуум, однородный, но изменяющийся в зависимости от скорости системы (релятивистские эффекты при приближении к скорости света: замедление времени и сжатие пространства).

- Общая ТО: все физические законы – свойства четырехмерного континуума пространства-времени, поля тяготения – искривления этого континуума под влиянием распределения энергий в системе. Эквивалентность энергии и массы системы ($E=MC^2$)

Планк, Эйнштейн, Шредингер, Бор

- Явления микромира не могут быть корректно описаны по законам классической механики и электродинамики, а потому они требуют развития новой теории. Энергия излучается и поглощается дискретно, неделимыми порциями (квантами) и пропорциональна частоте волны. Свет – волна со свойством частицы.

- Принципы: корпускулярно-волновой дуализм (в определенных случаях частицы ведут себя как волны, а волны – как частицы, точное определение одного класса величин системы оборачивается неопределенностью другого их класса)

- принцип дополнительности (несмотря на их противоречие, оба класса величин равно необходимы для описания системы), вероятностная (статистическая) детерминация, принцип наблюдателя (наблюдение всегда изменяет состояние системы).

Синергетика

- Герман Хакен и Илья Пригожин. Синергетическая система характеризуется самоорганизацией, открытостью (получение извне вещества, энергии или информации) и тем, что на внешние воздействия эта система может реагировать непропорционально с учетом ее противостояния им.

- Самоорганизующаяся система без всякого воздействия извне обретает усложненную упорядоченную структуру. Самоорганизация осуществляется постепенно начиная с устойчивого состояния, в котором накапливаются мелкие возмущения системы (флуктуации).

- Это приводит к неустойчивому критическому состоянию, точке выбора (бифуркации) одного из возможных путей развития под влиянием случайных малых возмущений (флуктуаций), вследствие чего возникает новое более сложное устойчивое состояние, из которого система не может вернуться в прежнее (необратимость).

- Самоорганизующаяся система сама выбирает из множества процессов, протекающих в ней, важнейшие для определения новых параметров порядка, придавая прочим флуктуациям подчиненное значение.

- Эффект совместного действия не сводим к следствиям отдельных действий.
Самоорганизация редко описывается через линейную последовательность, чаще подразумеваемая веерное развитие, предполагать вероятность выбора одного из вариантов развития.

- Синергетика создала
основу для нового
синтеза естествознания
с гуманитарными
науками