

**ЕСТЕСТВЕННО-
НАУЧНАЯ КАРТИНА
МИРА**

Лекция 1. Историко-логические основания развития знаний об окружающем мире

Основные понятия

- ✎ Объект, предмет и цели изучения.**
- ✎ Закономерности и специфика.**
- ✎ Природа и науки.**
- ✎ Содержание естественнонаучной картины мира.**

Объект исследования

Природа (живая и неживая),
обладающая цикличностью, т. е.
природосообразными ритмами
развития, отражающими, в частности,
его известную спиральность.

Предмет курса

Современная естественнонаучная картина мира (ЕНКМ) как комплекс знаний о природе, представленный в виде основополагающих идей, понятий, моделей или концепций.

ЕНКМ — это целостная система представлений об общих свойствах и закономерностях природы, которая возникает в результате анализа и синтеза основных естественнонаучных понятий и принципов, отражающих эти объективные закономерности.

Природа — весь материальный, энергетический и информационный мир Вселенной.

Природа (в узком смысле) — совокупность естественных условий существования и жизнедеятельности человека.

Природа (в системе охраны окружающей среды) → «три природы»:

а) природа «первая» - естественная экосистема Земли;

б) природа «вторая» - преобразованные человеком экосистемы — поля, сады, пруды, виноградники и т. п.;

в) природа «третья» - искусственно созданные системы окружающей человека сферы — промышленная и бытовая техника, производственные

• Понятие «естествознание»

• Два подхода



1.

Предметом естествознания является изучение различных форм движения материи (Энгельс, 1873)

2.

Совокупность естественнонаучных направлений (химия, физика, астрономия и т. д.), включающих около 2000 дисциплин.

Понятие: **концепция** (имеет две дефиниции):

1) система взглядов, то или иное понимание явлений и процессов.

2) единый определяющий замысел, ведущая мысль какого-либо произведения, научного труда, исследования.

Концепция — совокупность наиболее существенных элементов теории, система взглядов, то или иное понимание явлений и процессов, изложенные в конструктивной для понимания форме.

Метод естествознания - методология современного естественнонаучного исследования.

Цели данной дисциплины:

- 1. Раскрытие современной естественнонаучной картины мира (ЕНКМ).**
- 2. Формирование и развитие концептуального мышления личности (историко-логический подход).**

Концептуальное мышление (в этой основе лежат три концепции:

1) системного подхода;

2) эволюции;

3) самоорганизации.

1) Системный подход ориентирует исследователя на системный целостный охват изучаемых процессов и явлений в их взаимосвязи и взаимодействии с другими явлениями.

2) Концепция эволюции - рассматривает одну из форм развития в природе и обществе: непрерывное, постепенное количественное изменение, в отличие от революции (быстрого, коренного, качественного изменения). Вносит в познание требования учета непрерывной изменчивости процессов, явлений как в предшествующем историческом развитии (в ретроспективе), так и на будущее (на перспективу).

**3) концепция
самоорганизации**
**— раскрывает внутренние
механизмы эволюции.**

Культуры:

1. Естественнонаучная культура.

2. Гуманитарная культура

(включает искусство, литературу, философию, мораль и просвещение.)

Правила научного познания (правила Декарта):

- 1. Ничего не принимать за истинное, что не представляется ясным и отчетливым.**
- 2. Трудные вопросы делить на несколько частей: начинать исследование с самых простых для познания вещей и восходить к познанию трудных и сложных.**
- 3. Останавливаться на всех подробностях, на все обращать внимание.**

- **Наука** - сфера человеческой деятельности, направленная на выработку, производство и систематизацию объективных знаний об окружающем мире.
- **Наука** — это и совокупность самих знаний, отвечающих определенным критериям.

- Наука сформировалась в XVI–XVIII вв. Активно развиваясь, к началу XVIII в. заняла доминирующее место в культуре человеческой деятельности.
- В начале XIX в. развитие науки зависело от развития производства, к концу столетия: развитие науки стало предшествовать развитию производства.
- В XX в. объем научной информации удваивался каждые 10–15 лет.
- В настоящее время наука охватывает около 15 тыс. дисциплин, которые разделяются на фундаментальные и прикладные, естественные и общественные.

Науки: естественные, гуманитарные, технические

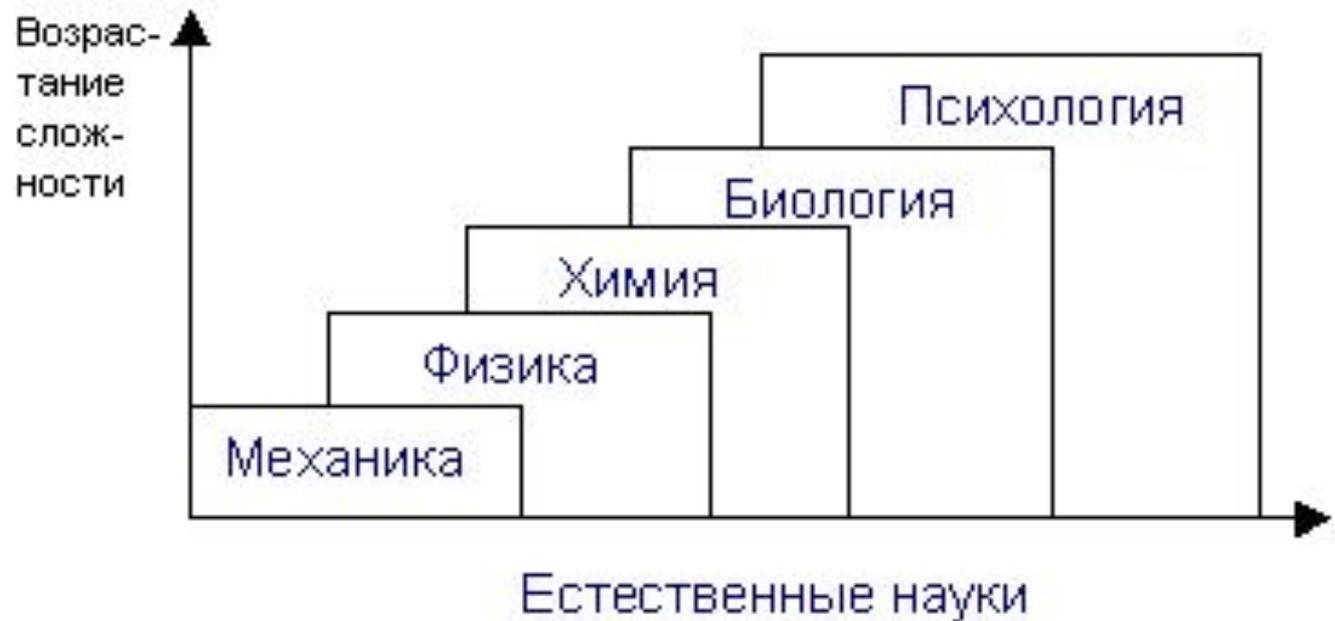
- К естественным наукам относят физику, химию, биологию, космологию, астрономию, географию, геологию и частично психологию. Кроме того, существует множество наук, возникших на стыке названных (астрофизика, физическая химия, биофизика и т.д.).
- Целью естествознания, в конечном счете, является попытка решения так называемых «мировых загадок», сформулированных еще в конце 19-го века Э. Геккелем [1] и Э.Г. Дюбуа-Реймоном [2].

- Две из этих загадок относятся к **физике**.
 1. Сущность материи и силы.
 2. Происхождение движения.

- Две загадки относятся к **биологии**:
 1. Происхождение жизни.
 2. Целесообразность природы.

- Три загадки относятся к **психологии**:
 1. Возникновение ощущения и сознания
 2. Возникновение мышления и речи
 3. Свобода воли

- Современное естествознание характеризуется взаимопроникновением естественных наук друг в друга, но в нём есть и определенная упорядоченность, иерархичность.
- В середине 19-го века немецкий химик Кекуле составил иерархическую последовательность наук по степени возрастания их сложности (а точнее, по степени сложности объектов и явлений, которые они изучают).



Современные идеи (теории) и достижения науки

1. Специальная теория относительности (А. Эйнштейн, 1905 г.);
2. Общая теория относительности (А. Эйнштейн, 1915 г.);
3. Теория квантовой механики 1925-26 гг. (де Бройль, Шредингер, Гейзенберг); [1929, 1933, 1932 г.]

Современные идеи (теории) и достижения науки

4. Теория «Большого взрыва» Г. Гамов (1948 г.). Согласно теории наша Вселенная расширяется уже ≈ 15 млрд лет.

- Эры формирования Вселенной:
 1. Эра адронов – тяжелых частиц (нарушение симметрии, равенство частиц и античастиц);
 2. Эра лептонов – легких частиц (до 10 с, $T =$ от 10^{10} К до 10^{12} К);
 3. Эра радиации - 70 млн лет. T понижается до 300 К.
 4. Эра вещества. Образование маленьких и больших газовых облаков, состоящих из элементарных частиц, атомов водорода и гелия.

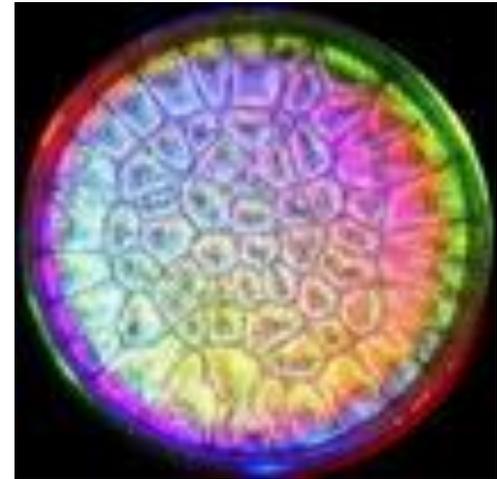
Современные идеи (теории) и достижения науки

5. Синергетика - теория самоорганизации в неравновесных сложных системах (физических, биологических, социальных, психологических).
- Г.Хакен о механизме кооперативных процессов, происходящих в лазере («синергетика»). 1973 г.
 - И.Пригожин о диссипативных системах. 1977 г.

- Примером масштабной научной интеграции является синергетика, претендующая на роль общей теории развития.
- **Синергетика** – новое направление междисциплинарных научных исследований процессов возникновения порядка из беспорядка (самоорганизации) в открытых системах физической, химической, биологической и другой природы. Существенную роль в процессе научной интеграции выполняют такие общенаучные методы исследования, как математизация, разработка принципов системных исследований, использование новейших И.Т.

ХАРАКТЕРИСТИКА САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СИСТЕМ

Самоорганизация – это процесс перестройки структуры системы и перехода ее на более высокий уровень упорядоченности за счет внешнего неспецифического воздействия.



Область знания, изучающая процессы самоорганизации систем, называется синергетикой.

Условия для самоорганизации:

- **Открытость системы
(Диссипативность)**
- **Неравновесная**
- **Нелинейность**
- **Положительная обратная
связь (стабильное и
динамическое развитие
системы является
неустойчивым).**



Основные понятия синергетики:

- **Бифуркация (раздвоение);**
- **Аттрактор — близко к понятию «цель»;**
- **Хаос;**
- **Детерминированный хаос;**
- **Диссипативная структура;**
- **Фрактал (вложенные объекты);**
- **Случайность;**
- **«Стрела времени» - (неподчинение статическим законам: процесс (скачок)).**

Устойчивость и равновесие – это тупики эволюции (нет развития).

Развитие идей идет через точку бифуркации (точку выбора), через случайность.

Возникает новое миропонимание, которое ведет к отказу от детерминизма.

- ***Под научной картиной мира*** понимают целостную систему представлений о мире, его общих свойствах и закономерностях, возникающую в результате обобщения основных естественнонаучных теорий.
- ***Научная картина мира*** находится в постоянном развитии. В ходе научных революций в ней происходят качественные преобразования, старая картина мира сменяется новой. Каждая историческая эпоха формирует свою научную картину мира.

Виды и уровни материи:

На современном этапе развития естествознания различают следующие виды материи:

- ***вещество;***
- ***физическое поле;***
- ***физический вакуум.***

уровни материи: ***микромир, макромир и мегамир.***

Микромир

- Элементарные частицы (атомы, молекулы) – размеры $< 10^{-8} - 10^{-9}$ м;
- Ядра атомов 10^{-15} м

Взаимодействие: сильное, слабое и электромагнитное

Макромир

- Объекты $10^{-9} - 10^8$ м.

Взаимодействие: электромагнитное и гравитационное

Мегамир

- Космические объекты $> 10^8$ м.

Взаимодействие: гравитационное

- Формы материи:

- Видимая материя – 4 %
- Темная материя – 23 %
- Темная энергия – 73 %

- 1929 г. астрофизик Хаббл обнаружил «красное смещение» спектральных линий излучения от удаленных галактик

Скорость разбегания галактик V :

$$V = H \cdot L$$

H – постоянная Хаббла;

L – расстояние между галактиками.

Время жизни галактики

$$t = L / V; \quad t = H^{-1}$$

Границы применимости физических теорий

| | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|---|------------------------------------|
| Белые пятна | Релятивистская механика $V = c$ | Специальная теория относительности (СТО) и классическая электродинамика | Общая теория относительности (ОТО) |
| | Квантовая механика $V = 0,5 c$ | Классическая механика | |
| Микромир $< 10^{-10} \text{ м}$ | $10^{-10} - 10^{-5} \text{ м}$ | Макромир | 10^{10} м Мегамир |

• **Выводы:**

- 1. В мегамире определяющим является гравитационное взаимодействие**
- 2. В макромире – электромагнитное взаимодействие и незначительная роль – гравитационного**
- 3. В микромире – сильное и слабое взаимодействие**
- 4. Если частицы движутся со скоростями до $0,5 c$, то работает квантовая механика. В релятивистской механике не работают законы Ньютона и др.**

- *Вещество* представляет собой основной вид материи, обладающий массой покоя. К вещественным объектам относят: элементарные частицы, атомы, молекулы и многочисленные образованные из них материальные объекты. Свойства вещества зависят от внешних условий и интенсивности взаимодействия атомов и молекул, что и обуславливает различные агрегатные состояния веществ.
- *Физическое поле* представляет собой особый вид материи, обеспечивающий физическое взаимодействие материальных объектов и их систем. К физическим полям исследователи относят: электромагнитное и гравитационное поля, поле ядерных сил, волновые поля, соответствующие различным частицам. Источником физических полей являются частицы.
- *Физический вакуум* – это низшее энергетическое состояние квантового поля. Этот термин был введен в квантовую теорию поля для объяснения некоторых процессов. Среднее число частиц – квантов поля – в вакууме равно нулю, однако в нем могут рождаться частицы в промежуточных состояниях, существующие короткое время.

Контрольные вопросы:

- 1. Объект, предмет и методы естествознания.**
- 2. Цели введения данной дисциплины.**
- 3. Объем и содержание основные понятий.**
- 4. Что такое концептуальное мышление.**
- 5. Соотношение естественно-научной и гуманитарных культур.**
- 6. Найти фрагмент по взаимодействию этих видов культур.**

**. СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**