



THE HISTORY OF THE WORLD

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

ПОПКОВ ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ

кандидат технических наук,

профессор кафедры «Общая физика»

Заслуженный работник высшей школы РФ

Почетный гражданин города Брянска

Почетный работник газовой промышленности.

Член-корреспондент Российской академии
естественных наук

E-mail: popkov@tu-bryansk.ru

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Горбачев, В.В. Концепции современного естествознания: учеб. пособие для студентов вузов / В.В.Горбачев. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС», 2008. – 704 с.
- 2. Дубнищева, Т.Я. Концепции современного естествознания: учебное пособие для вузов / Т.Я.Дубнищева; - М.: ИЦ «Академия», 2009. – 608 с.
- 3. Кожевников, Н.М. Концепции современного естествознания: учеб. пособие / Н.М.Кожевников. – СПб.: Лань, 2010. – 452 с.
- 4. Горбачев, В.В. Концепции современного естествознания. Интернет-тестирование базовых знаний: учеб. пособие / В.В. Горбачев, Н.П.Калашников, Н.М.Кожевников. – СПб.: Лань, 2010. – 2006 с.
- 5. Попков, В.И. Концепции современного естествознания: (электронный ресурс): интерактивный учеб. курс/ В.И.Попков. – Брянск: БГТУ, 2008. – 552 с. – 27,8Мб.

ЛИТЕРАТУРА

- 6. Дубнищева, Т.Я. Концепции современного естествознания. Практикум: учеб. пособие для вузов / Т.Я.Дубнищева, А.Д.Рожковский. – М.: Изд. Центр « Академия», 2009. – 320 с.
- 7. Попков, В.И. Концепции современного естествознания: Логика и методология естественных наук: учеб. пособие/ В.И.Попков. – Брянск: БГТУ, 2005. – 104 с.
- 8. Попков, В.И. Концепции современного естествознания: Биологическая картина мира: учеб. пособие / В.И.Попков. – Брянск: БГТУ, 2007. – 170 с.
- 9. Попков, В.И. Ученые о естествознании / В.И.Попков. – Брянск: БГТУ, 2008. – 255 с.
- 10. Попков, В.И. Мегамир: учеб. пособие / В.И.Попков. – Брянск: БГТУ, 2011. – 128 с.
- 11. Попков, В.И. Концепции современного естествознания: Словарь / В.И.Попков. – Брянск: БГТУ, 2013. – 267 с.
- 12. Попков, В.И. Физика в системе наук: учеб. пособие / В.И.Попков. – Брянск, 2010. – 228 с.

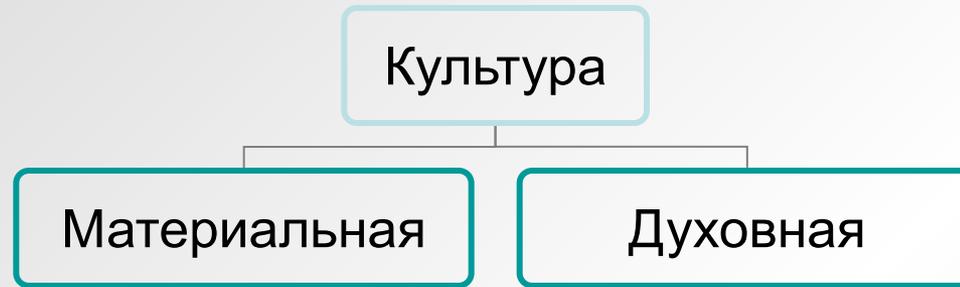
Цели и задачи дисциплины

- сформировать убежденность в диалектическом единстве и целостности мира, несмотря на внешнее многообразие его форм;
- дать представление об иерархической сложности мира, не позволяющей применить единый подход к его описанию одновременно на всех уровнях организации материи;
- ознакомить с наиболее общими законами, концепциями, адекватно описывающими природные явления внутри каждого иерархического уровня.

ЦЕЛЬ ЛЕКЦИЙ

- **«Кризис во взаимоотношениях Природы и общества стремительно нарастает, и образование должно далеко выходить за рамки узкого профессионализма. Современный человек должен видеть мир в его целостности. Только представление об общей логике развития того мира, в котором мы живем, поможет нам избежать катастрофических последствий кризиса, который неумолимо надвигается. А может, и избежать самого кризиса!».**

Академик Н.Н.Моисеев



Культура — есть набор произведенных человеком духовных и материальных ценностей, а также сама человеческая способность данные ценности производить и применять.

Материальная культура — это область человеческой деятельности, которая связана с производством предметов, вещей, обеспечивающих само существование, жизнедеятельность человека и удовлетворяющих исходные потребности людей (в пище, одежде, жилье и др.).

Духовная культура связана с деятельностью, направленной на удовлетворение не материальных, а духовных потребностей человека — в развитии, совершенствовании внутреннего мира человека, его сознания, психологии, мышления, знаний, эмоций, переживаний и др.

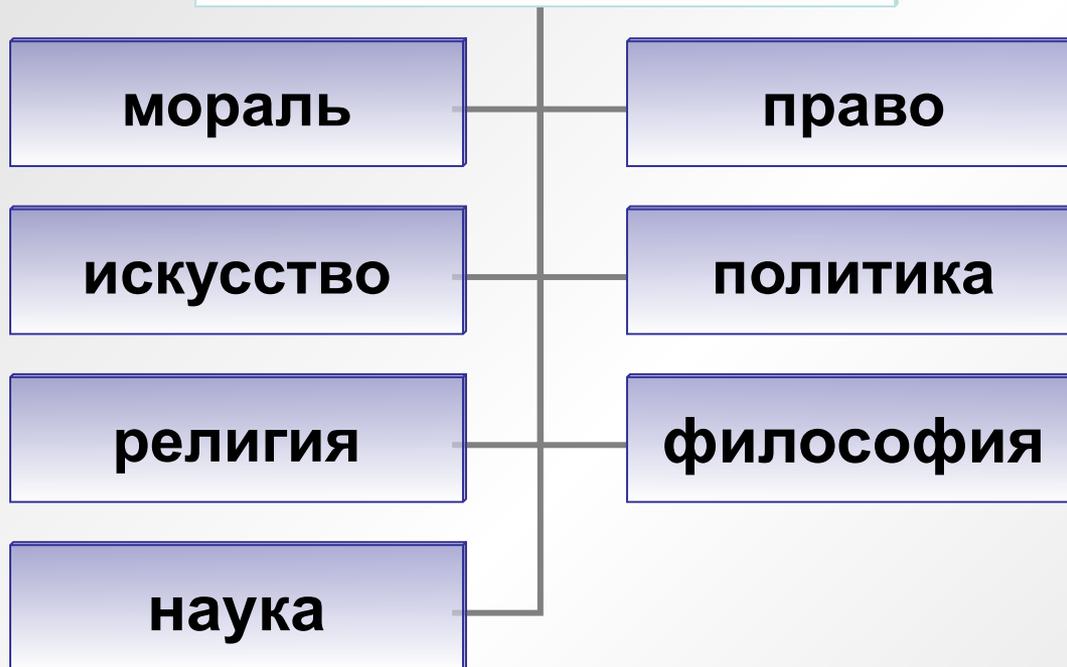
МЕСТО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В КУЛЬТУРЕ

- **«Естествознание имеет две задачи: подойти к пониманию природы, создав тем самым возможность поставить ее на службу человеку, и определить место человека в природе путем действительного проникновения в ее внутренние отношения».**

В.Гейзенберг



Духовная культура



НАУКА

- Определенный вид знания, а также особая сфера общественной деятельности людей, специальной задачей которых является **накопление знаний, проверка и доказательство их истинности** логическими и практическими методами.
- Получает и теоретически систематизирует объективные знания о действительности.

НАУКА

- **«Наука находит понятия, с которыми она работает, не готовыми; она впервые их искусственно создает и только постепенно совершенствует. Наука возникает из жизни и возвращается обратно в жизнь. И она получает стимул, единство и развитие из идей, которые в ней господствуют. Эти идеи являются тем источником, из которого исследователь черпает проблемы; последние непрерывно побуждают его к работе и открывают ему глаза на правильное объяснение найденных результатов. Без идей исследование было бы бесплановым, и энергия растрачивалась бы попусту».**
- **М.Планк**

ОСНОВАНИЯ НАУКИ

ОСНОВАНИЯ
НАУКИ

ЭМПИРИЧЕСКИЙ
УРОВЕНЬ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ
УРОВЕНЬ

ФИЛОСОФСКИЙ
УРОВЕНЬ

НАУКА В ДУХОВНОЙ КУЛЬТУРЕ ОБЩЕСТВА

СПОСОБ ПОЗНАНИЯ
МИРА

```
graph TD; A[СПОСОБ ПОЗНАНИЯ МИРА] --- B[ЭЛЕМЕНТ ДУХОВНОЙ КУЛЬТУРЫ]; A --- C[ВЫСШАЯ ФОРМА ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ЗНАНИЙ]; A --- D[СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ]; A --- E[СИСТЕМА РАЗВИВАЮЩИХСЯ ЗНАНИЙ]; A --- F[СИСТЕМА ДУХОВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ]; A --- G[СИСТЕМА НАУЧНЫХ ПРИНЦИПОВ, КАТЕГОРИЙ, ЗАКОНОВ]; A --- H[ДУХОВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО]; A --- I[ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ];
```

ЭЛЕМЕНТ ДУХОВНОЙ
КУЛЬТУРЫ

ВЫСШАЯ ФОРМА
ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

СОЦИАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ

СИСТЕМА РАЗВИВАЮЩИХСЯ
ЗНАНИЙ

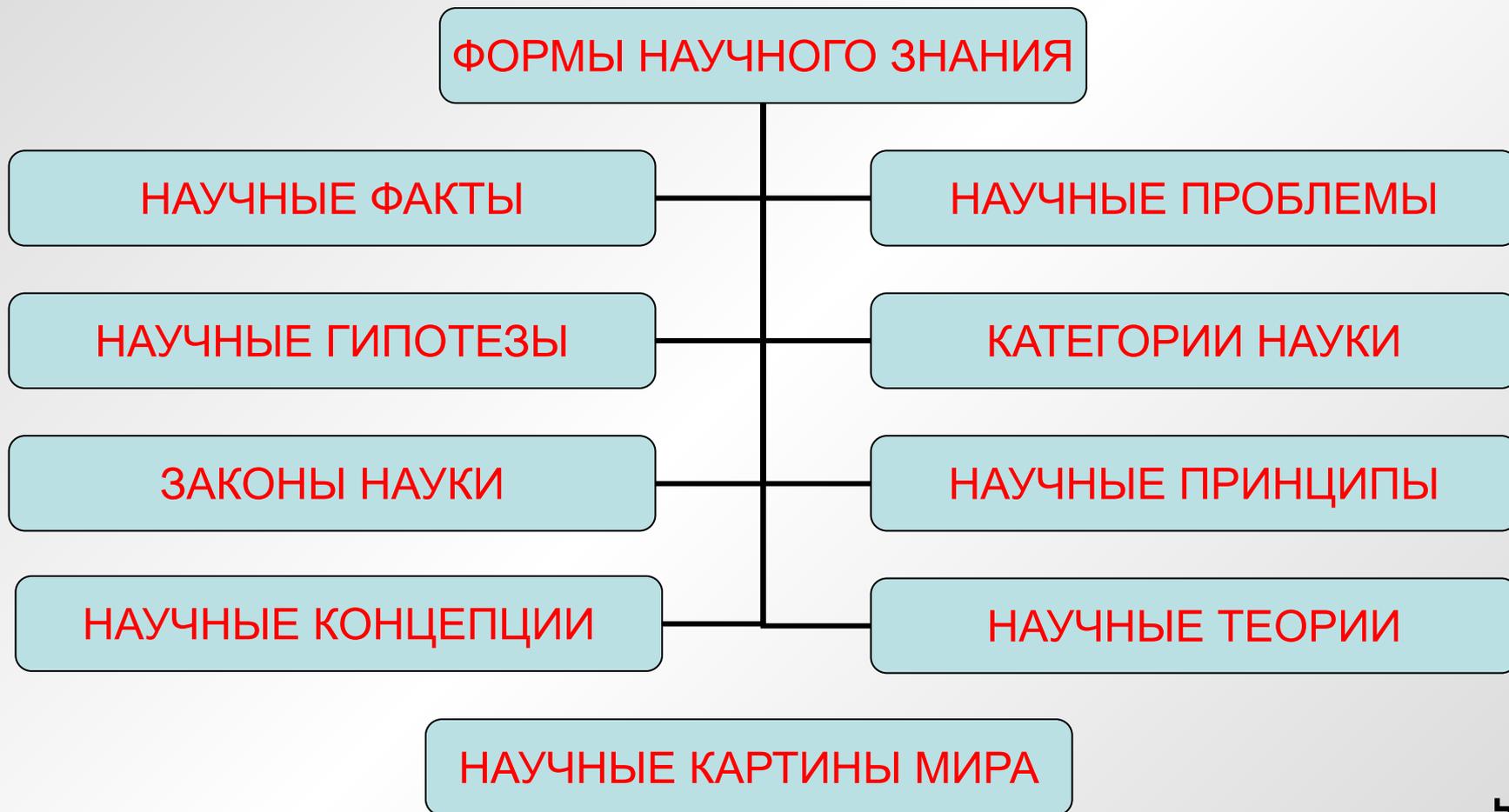
СИСТЕМА ДУХОВНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

СИСТЕМА НАУЧНЫХ
ПРИНЦИПОВ,
КАТЕГОРИЙ, ЗАКОНОВ

ДУХОВНОЕ
ПРОИЗВОДСТВО

ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ФОРМЫ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ



ВИДЫ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ

ЛОГИКА

ИСТИНА

НАУЧНОЕ ЗНАНИЕ

характеризуется стремлением к истине.

ИСТИНА – правильное отражение объективной действительности в сознании человека, отражение ее такой, какой она существует сама по себе, независимо от сознания.

ИСТИНА не сама действительность, а объективное содержание результатов познания.

ИСТИНА

- ***«...в науке всегда можно в конце концов решить, что правильно и что ложно; она имеет дело не с верой, мировоззрением или гипотезой, но в конечном счете с теми или иными определенными утверждениями, из которых одни правильны, другие неправильны, причем вопрос о том, что правильно и что неправильно, решают не вера, не происхождение, не расовая принадлежность, а сама природа...»***
- **В.Гейзенберг**

ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ ИСТИНЫ

- **«Полагать, что существует истина в последней инстанции, хотя такая точка зрения распространена необычайно широко, не очень полезно для науки; она годится разве как указатель горизонта, к которому можно стремиться, но не пункт, которого можно достичь».**

М.Клайн. Математика.

Поиск истины.

ПРАКТИКА

ПРАКТИКА – это основной способ воздействия человека на природу и взаимодействия людей в процессе общественного производства.

ПРАКТИКА – материальная, чувственно-предметная, целеполагающая деятельность человека, имеющая своим содержанием освоение и преобразование природных и социальных объектов и составляющая всеобщую основу, движущую силу развития человеческого общества и познания.

РОЛЬ ПРАКТИКИ В НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ

ПРАКТИКА

```
graph TD; A[ПРАКТИКА] --- B[ИСТОЧНИК НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ]; A --- C[ДВИЖУЩАЯ СИЛА ПОЗНАНИЯ]; A --- D[ЦЕЛЬ ПОЗНАНИЯ]; A --- E[КРИТЕРИЙ ИСТИНЫ];
```

ИСТОЧНИК
НАУЧНОГО
ПОЗНАНИЯ

ДВИЖУЩАЯ СИЛА
ПОЗНАНИЯ

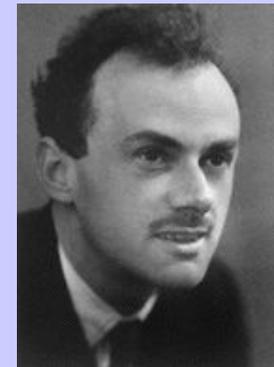
ЦЕЛЬ ПОЗНАНИЯ

КРИТЕРИЙ
ИСТИНЫ

КРИТЕРИЙ ИСТИНЫ

- ***«Красота – критерий истины... Красота уравнений важнее, чем их согласие с экспериментом».***

П. А. М. Дирак



ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

- КОМПЛЕКС НАУК

о различных свойствах и формах движения материи и их взаимных превращениях.

- СИСТЕМА НАУК О ПРИРОДЕ,
ВЗЯТЫХ ВО ВЗАИМНОЙ СВЯЗИ.

Естествознание

✓ Ориентировано на повторяющееся, общее и универсальное, абстрактное

✓ Цель естествознания — описать и объяснить свой объект, ограничить свою зависимость от общественно-исторических факторов и выразить знание с позиций вневременных принципов бытия, выразить не только качественные, но и количественные характеристики объекта

Гуманитарные науки

✓ Задача – создание оптимальных условий для самосохранения и самосовершенствования человека и человечества

✓ Взаимообмен достигнутыми результатами

✓ Ориентировано на специальное, конкретное и уникальное, неповторимое

✓ Цель гуманитарных наук — прежде всего понять свой объект, найти способы конкретно-исторического, личностного переживания, толкования и содержания объекта познания и своего отношения к нему и т.д

СВЯЗЬ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАУК

- ***«...взаимоопыление проблем гуманитарных и естественных наук есть не прихоть праздного ума, но назревшая историческая потребность самого человечества, даже исходя из простого корыстного вопроса о возможностях и путях продолжения его существования: выживем ли?». Г.Гачев.***

НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА

- Целостная система общих представлений о мире, вырабатываемая путем обобщения и синтеза знаний, почерпнутых из различных наук – естественных и социальных.
Совокупность общих представлений науки определенного исторического периода о фундаментальных законах строения и развития объективной реальности; часть метанаучного знания, являющаяся одним из важнейших оснований науки.

СОСТАВ НАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА

- Система понятий, с помощью которых описывается действительность (материя, движение, пространство, время ...).
- Принципы, на основе которых объясняется мир (принцип материального единства мира, принцип причинности, принцип всеобщей взаимосвязи и взаимообусловленности явлений ...).
- Общенаучные понятия и законы (закон сохранения и превращения энергии ...).
- Фундаментальные понятия отдельных наук (вещество, поле, вакуум, химический элемент ...).
- Совокупность наглядных представлений о мире (модели строения атома, Вселенной ...).

СТРУКТУРА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

```
graph TD; A[ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ] --- B[ФИЗИКА]; A --- C[МАТЕМАТИКА]; A --- D[ГЕОЛОГИЯ]; C --- E[ХИМИЯ]; D --- F[БИОЛОГИЯ]
```

ФИЗИКА

МАТЕМАТИКА

ГЕОЛОГИЯ

ХИМИЯ

БИОЛОГИЯ

МАТЕРИЯ

- Материя – философская категория для обозначения объективной реальности, которая дана человеку в его ощущениях, которая копируется, фотографируется, отображается нашими ощущениями, существуя независимо от них.

ВИДЫ МАТЕРИИ

МАТЕРИЯ

ВЕЩЕСТВО

ПОЛЕ

ФИЗИЧЕСКИ
И
ВАКУУМ
?

ВИДЫ МАТЕРИИ

МАТЕРИЯ

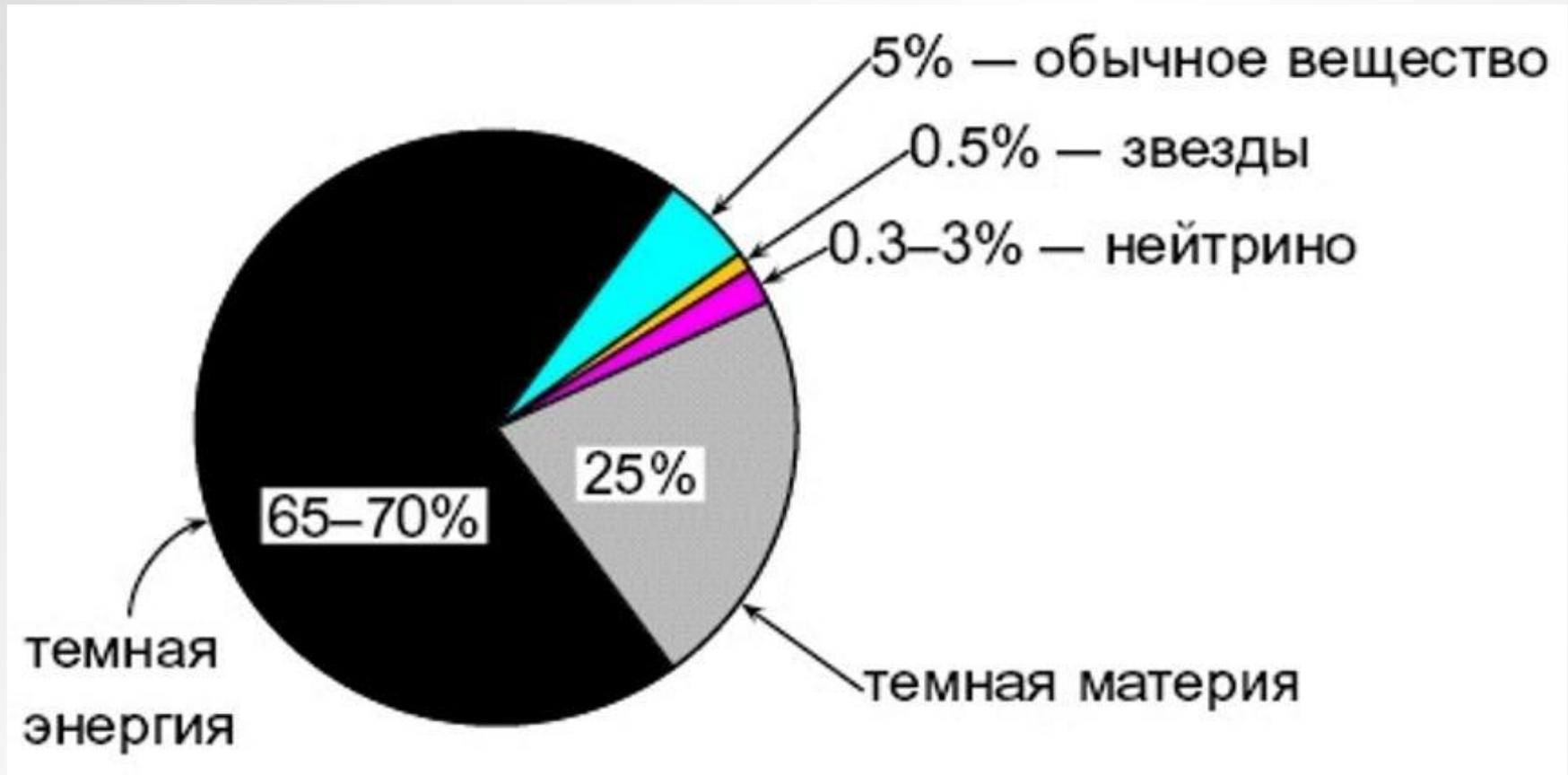
ВЕЩЕСТВ
О

ПОЛЕ

ТЕМНАЯ
МАТЕРИЯ

ТЕМНАЯ
ЭНЕРГИЯ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАТЕРИИ ВО ВСЕЛЕННОЙ



СВОЙСТВА МАТЕРИИ

- **ОБЪЕКТИВНОСТЬ**
- **ПОЗНАВАЕМОСТЬ**
- **СУЩЕСТВУЕТ В МНОГООБРАЗИИ КОНКРЕТНЫХ ОБЪЕКТОВ**
- **МАТЕРИАЛЬНОЕ ЕДИНСТВО МИРА**
- **НЕСОТВОРИМОСТЬ И НЕУНИЧТОЖИМОСТЬ**
- **НЕПРЕРЫВНОЕ ДВИЖЕНИЕ**
- **ДВИЖЕНИЕ ПРОИСХОДИТ В ПРОСТРАНСТВЕ И ВО ВРЕМЕНИ**
- **СПОСОБНОСТЬ К САМОРАЗВИТИЮ**
- **ПОДЧИНЯЕТСЯ ПРИНЦИПУ ПРИЧИННОСТИ**

СТРУКТУРНЫЕ УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ НЕЖИВОЙ МАТЕРИИ

- Вселенная
- Метагалактика
- Сверхскопления галактик
- Скопления галактик
- Галактики
- Звездные скопления
- Звезды и планеты
- Макротела
- Молекулы
- Атомы
- Ядра и электроны
- Протоны и нейтроны
- Кварки
- ???

Еще раз о темной материи

Открытия, сделанные в области космологии, являются прямым свидетельством неполноты современных представлений об элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях. В частности, в рамках существующей теории – Стандартной модели частиц – невозможно объяснить наличие темной материи во Вселенной и тот факт, что в ней имеется вещество, а антивещество отсутствует.

Акад. В.А.Рубаков

ДВИЖЕНИЕ

- ДВИЖЕНИЕ – всякое изменение вообще, развитие вообще, взаимодействие материальных объектов
- Неотъемлемое свойство материи
- Способ существования материи, ее всеобщий атрибут

СВОЙСТВА ДВИЖЕНИЯ

- ОБЪЕКТИВНОСТЬ
- ВСЕОБЩНОСТЬ
- НЕОТЪЕМЛЕМОЕ СВОЙСТВО МАТЕРИИ
- НЕУНИЧТОЖИМОСТЬ
- АБСОЛЮТНОСТЬ
- ИМЕЕТ ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ФОРМЫ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПЕРЕХОДИТЬ ДРУГ В ДРУГА

ФОРМЫ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИИ

ГРУППЫ
ФОРМ
ДВИЖЕНИЯ
МАТЕРИИ

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ
ПРИРОДА

ОРГАНИЧЕСКАЯ
ПРИРОДА

ОБЩЕСТВО

ПРОСТРАНСТВО

- ФОРМА БЫТИЯ МАТЕРИИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩАЯ ЕЕ ПРОТЯЖЕННОСТЬ, СТРУКТУРНОСТЬ, СОСУЩЕСТВОВАНИЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ВО ВСЕХ МАТЕРИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ.
- ФОРМА КООРДИНАЦИИ ОДНОВРЕМЕННО СУЩЕСТВУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ, ВЫРАЖАЕТ ПОРЯДОК СОСУЩЕСТВОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ
- АТРИБУТ МАТЕРИИ

СВОЙСТВА ПРОСТРАНСТВА

Объективность

Всеобщность

Однородность

Изотропность

Непрерывность

Связность

Трехмерность

ВРЕМЯ

- Форма бытия материи, выражающая длительность ее существования, последовательность смены состояний в изменении и развитии всех материальных систем
- Форма координации сменяющихся друг друга объектов, отражает порядок смены явлений
- Атрибут материи

СВОЙСТВА ВРЕМЕНИ

Объективность

Всеобщность

Необратимость

Одномерность

Однородность

Связность

Непрерывность

АБСОЛЮТНОЕ ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ

«I. Абсолютное, истинное математическое время само по себе и по самой своей сущности, без всякого отношения к чему-либо, протекает равномерно и иначе называется длительностью...



- II. Абсолютное пространство**
- **по самой своей сущности, безотносительно к чему бы то ни было внешнему, остается всегда одинаковым и неподвижным». И.Ньютон**

О СИММЕТРИИ

«Узловым понятием современной физики является понятие симметрии. Симметрия служит тем орудием, используя которое удастся в калейдоскопе физических явлений выявить основные структуры, свести все разнообразие физического мира к нескольким десяткам фундаментальных формул».

Акад. Л.Б.Окунь

Симметрия и законы сохранения

Понятие симметрии неразрывно связано с понятиями преобразования и инвариантности. Мяч инвариантен относительно вращения, крылья бабочки – относительно зеркального отражения.

Совокупность преобразований: сдвиг в пространстве и времени, пространственные вращения и движение с постоянной скоростью образуют группу Пуанкаре. Инвариантность законов природы относительно этих преобразований составляет суть специальной теории относительности. Эта инвариантность является следствием однородности и изотропности пространства и однородности времени. Проявляется в наличии законов сохранения.

ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ В КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ И СТО

- **КЛАССИЧЕСКАЯ
МЕХАНИКА**

Во всех ИСО:

Длина тел

$$L = L_0.$$

Длительность
событий

$$\Delta t = \Delta t_0.$$

- **СПЕЦИАЛЬНАЯ
ТЕОРИЯ
ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ**

Длина тел

$$L = L_0(1-v^2/c^2)^{1/2}.$$

Длительность
событий

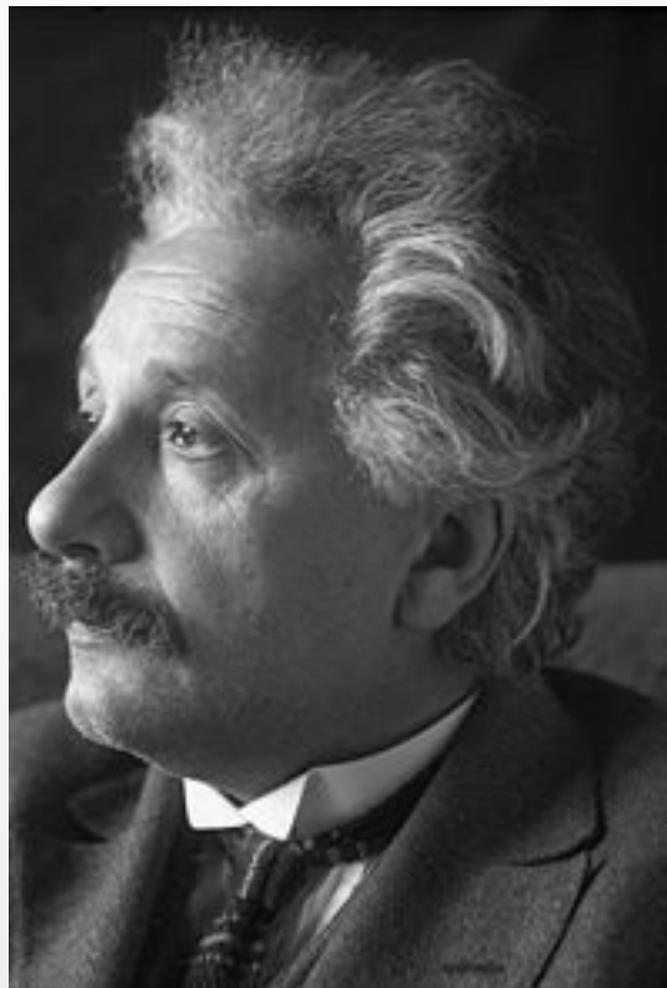
$$\Delta t = \Delta t_0/(1-v^2/c^2)^{1/2}.$$

СВЯЗЬ ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ С МАТЕРИЕЙ

«Прежде считали, что если все материальные тела исчезнут из Вселенной, время и пространство сохранятся. Согласно же теории относительности, время и пространство исчезнут вместе с телами».

А.

Эйнштейн



О НЕОБРАТИМОСТИ ВРЕМЕНИ

- ***« Итак, мы приходим к выводу, что нарушенная временная симметрия является существенным элементом нашего понимания природы...Стрела времени не противопоставляет человека природе. Наоборот, она свидетельствует о том, что человек является неотъемлемой составной частью эволюционирующей Вселенной...»***
- ***Время – не только существенная компонента нашего внутреннего опыта и ключ к пониманию истории человечества как на уровне отдельной личности, так и на уровне общества. Время – это ключ к пониманию природы».***

И.Пригожин

ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ В МИКРОМИРЕ

«...в предельно малых пространственно-временных областях, порядок величины которых тот же, что и у элементарных частиц, пространство и время странным образом исчезают, а именно: для столь малых времен уже нельзя правильно определить сами понятия «раньше» и «позже». Разумеется, пространственно-временная структура в целом несколько не меняется, однако приходится считаться с возможностью, что в экспериментах с процессами, протекающими в крайне малых пространственно-временных областях, обнаружится, что некоторые из них протекают в направлении времени, как бы обратным тому, которое соответствует их каузальной последовательности».

В.Гейзенберг

МАТЕРИАЛЬНОЕ ЕДИНСТВО МИРА

- Принцип, утверждающий общность и взаимосвязь всех явлений мира, отражаемых в человеческом сознании.
- Проявляется во взаимной связи всех структурных уровней материи, во взаимосвязи явлений микро-, макро- и мегамира.
- Предполагает субстанциональное, атрибутивное, генетическое и номологическое единство мира.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ЕДИНСТВО МИРА

Находит свое выражение в наличии у материи комплекса универсальных свойств:

- *Несотворимость и неуничтожимость*
- *Вечность существования во времени и пространстве*
- *Неисчерпаемость*
- *Закономерное саморазвитие, проявляющееся в различных формах*
- *Превращение одних состояний и форм в другие*

МАТЕРИАЛЬНОЕ ЕДИНСТВО МИРА

- **«...как это ни удивительно – вся материя одинакова. Известно, что материя, из которой сделаны звезды, такая же, как и материя, из которой сделана Земля. Характер света, испускаемого звездами, дает нам, так сказать, отпечатки пальцев, по которым можно решить, что там атомы того же типа, что и на Земле. Оказывается, и живая, и неживая природа образуется из атомов одинакового типа. Лягушки сделаны из того же материала, что и камни, но только материал этот по-разному использован. Все это упрощает нашу задачу. У нас есть атомы – и ничего больше, а атомы однотипны, и однотипны повсюду».**

● **Р.Фейнман**

МАТЕРИАЛЬНОЕ ЕДИНСТВО МИРА



ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ НАУКИ

ЧЕРТЫ НАУКИ

УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ

ФРАГМЕНТАРНОСТЬ

СИСТЕМАТИЧНОСТЬ

НЕЗАВЕРШЕННОСТЬ

ОБЩЕЗНАЧИМОСТЬ

ОБЕЗЛИЧЕННОСТЬ

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ

КРИТИЧНОСТЬ

ДОСТОВЕРНОСТЬ

ВНЕМОРАЛЬНОСТЬ

РАЦИОНАЛЬНОСТЬ

ЧУВСТВЕННОСТЬ

МЫШЛЕНИЕ

Целенаправленное, опосредованное и обобщенное отражение в мозгу человека существенных свойств, причинных отношений и закономерных связей вещей.

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ
МЫШЛЕНИЯ

ПОНЯТИЯ

СУЖДЕНИЯ

УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ

ПОНЯТИЕ

- Мысль, в которой отражаются общие и существенные свойства объектов и явлений.
- Примеры: СТАНОК, ДЕРЕВО,
МАССА, КРАСОТА

ФОРМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПОНЯТИЙ:

***АБСТРАГИРОВАНИЕ, ИДЕАЛИЗАЦИЯ,
КОНСТРУИРОВАНИЕ***

СУЖДЕНИЕ

- Форма мысли, в которой посредством связи понятий утверждается или отрицается что-либо о чем-либо.
- Пример: Ядро – составная часть атома.
 - ИСТИННЫЕ
 - ЛОЖНЫЕ

УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ

РАССУЖДЕНИЕ,

в ходе которого из одного или нескольких суждений, называемых посылками, выводится новое суждение (заключение или следствие), логически вытекающее из посылок.

ВОСПРИЯТИЯ – ОСНОВА МЫШЛЕНИЯ

- ***«... мышление само по себе никогда не приводит ни к каким знаниям о внешних объектах. Исходным пунктом всех исследований служит чувственное восприятие. Истинность теоретического мышления достигается исключительно за счет связи его со всей суммой данных чувственного опыта».*** А.Эйнштейн

ЧТО ТАКОЕ МЕТОД?

- Совокупность действий, призванных помочь достижению желаемого результата.
- Совокупность приемов и операций практического и теоретического освоения действительности.
- Система принципов, требований, правил, руководствуясь которыми можно достичь намеченной цели.

ДЕКАРТ О МЕТОДЕ

- «Под методом же я разумею достоверные и легкие правила, строго соблюдая которые, человек никогда не примет ничего ложного за истинное и, не затрачивая напрасно никакого ума, но постоянно шаг за шагом приумножая знание, придет к истинному познанию всего того, что он будет способен познать».

Р.Декарт. Рассуждение о методе

ДЕКАРТ О МЕТОДЕ - 2

Первое – никогда не принимать за истинное ничего, что я не признал бы таковым с очевидностью, т.е. тщательно избегать поспешности и предубеждения и включать в свои суждения только то, что представляется моему уму столь ясно и отчетливо, что никоим образом не сможет дать повод к сомнению.

Второе – делить каждую из рассматриваемых мною трудностей на столько частей, сколько потребуется, чтобы лучше их разрешить.

ДЕКАРТ О МЕТОДЕ - 3

Третье – располагать свои мысли в определенном порядке, начиная с простейших и легко познаваемых, и восходить мало-помалу, как по ступеням, до познания наиболее сложных, допуская существование порядка даже среди тех, которые в естественном ходе вещей не предшествуют друг другу. И, последнее – делать всюду перечни настолько полные и обзоры столь всеохватывающие, чтобы быть уверенным, что ничего не пропущено.



МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

- ФИЛОСОФСКИЕ
- ОБЩЕНАУЧНЫЕ
 - ЭМПИРИЧЕСКИЕ
 - ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
 - ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ
- ЧАСТНО-НАУЧНЫЕ
- ДИСЦИПЛИНАРНЫЕ
- МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ

ФИЛОСОФСКИЕ МЕТОДЫ

- ДИАЛЕКТИЧЕСКИЙ
- МЕТАФИЗИЧЕСКИЙ
- АНАЛИТИЧЕСКИЙ
- ИНТУИТИВНЫЙ
- ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКИЙ

Диалектический метод

Основные принципы

- Объективность
- Всесторонность
- Конкретность
- Историзм
- Принцип противоречия

ЭМПИРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

НАБЛЮДЕНИЕ

ЭКСПЕРИМЕНТ

ИЗМЕРЕНИЕ

СРАВНЕНИЕ

ОПИСАНИЕ

НАБЛЮДЕНИЕ

- ***«Простое наблюдение – это самый удивительный и доступный из всех ... методов, и от него зависит большинство других. Разумеется, просто держать глаза открытыми бывает порой недостаточно. Надо учиться тому, как смотреть, на что смотреть и каким образом помещать изучаемый объект в рамки нашего поля зрения. Нам необходимо обрести способность созерцать естественное явление с полной объективностью и предельным вниманием, не поддаваясь предубеждениям и не отвлекаясь».***

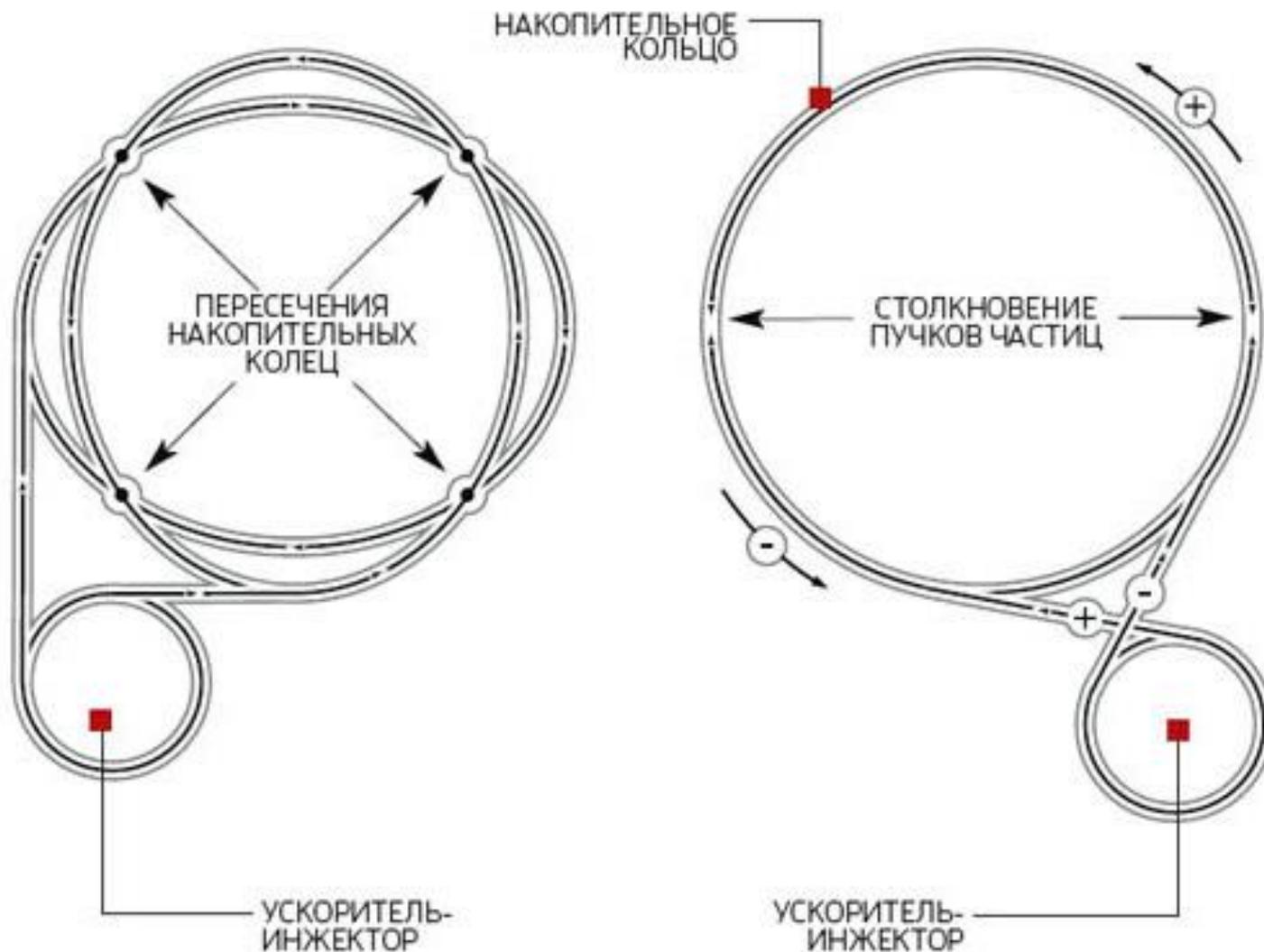
Г.Селье. От мечты к открытию.

ЭКСПЕРИМЕНТ

- ***«Мы считаем экспериментальный диалог неотъемлемым достижением человеческой культуры. Он дает гарантию того, что при исследовании человеком природы последняя выступает как нечто независимо существующее. Экспериментальный метод служит основой коммуникабельной и воспроизводимой природы научных результатов. Сколь бы отрывочно ни говорила природа в отведенных ей экспериментом рамках, высказавшись однажды, она не берет своих слов назад: природа никогда не лжет».***

• И.Пригожин

БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР



БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР-2

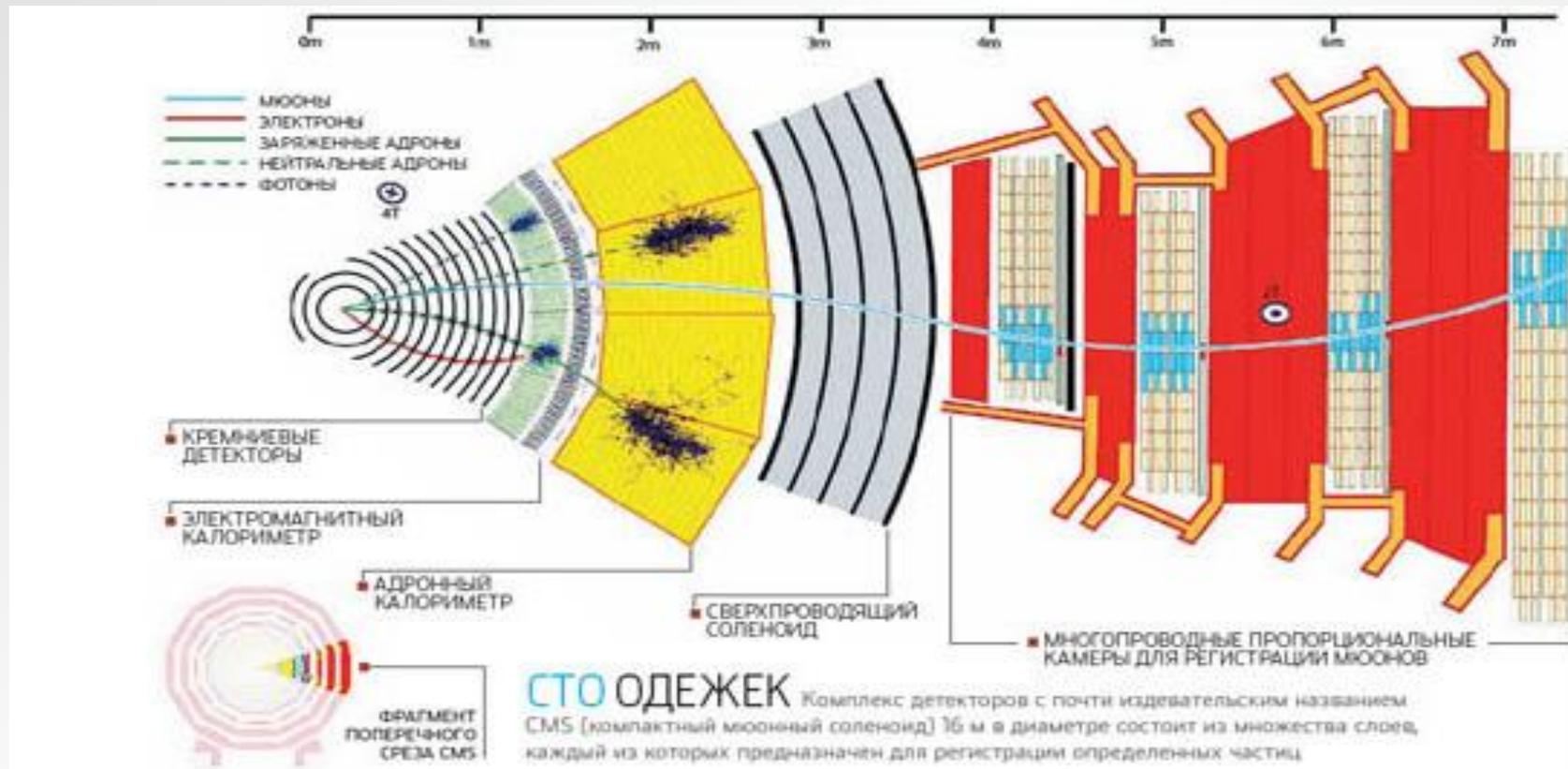
Ускорительное кольцо LHC (обозначено окружностью белого цвета). На снимке представлен Женевский аэропорт длиной 4 км, позволяющий оценить размер ускорителя ЦЕРН.



БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР - 3



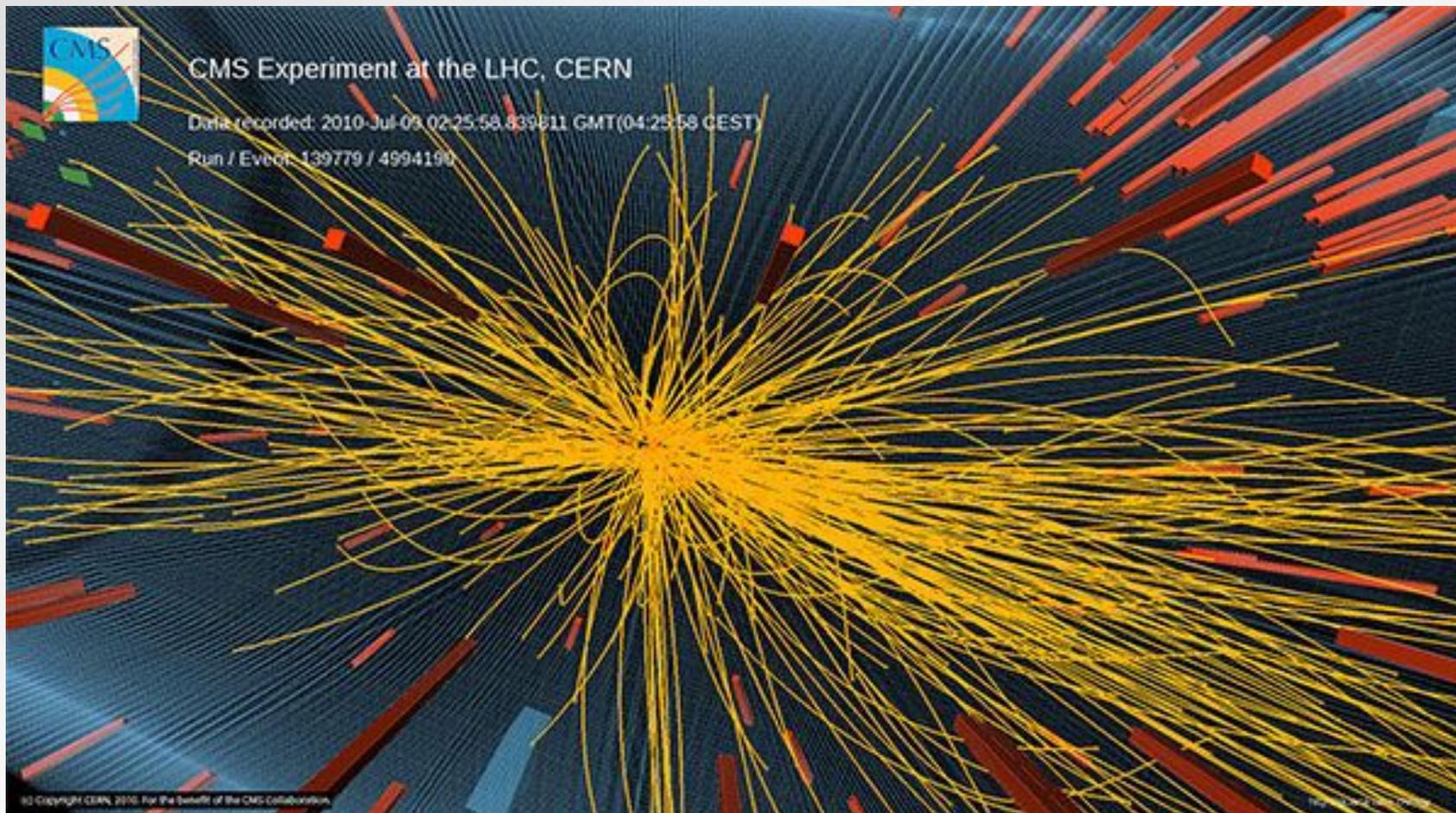
БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР - 4

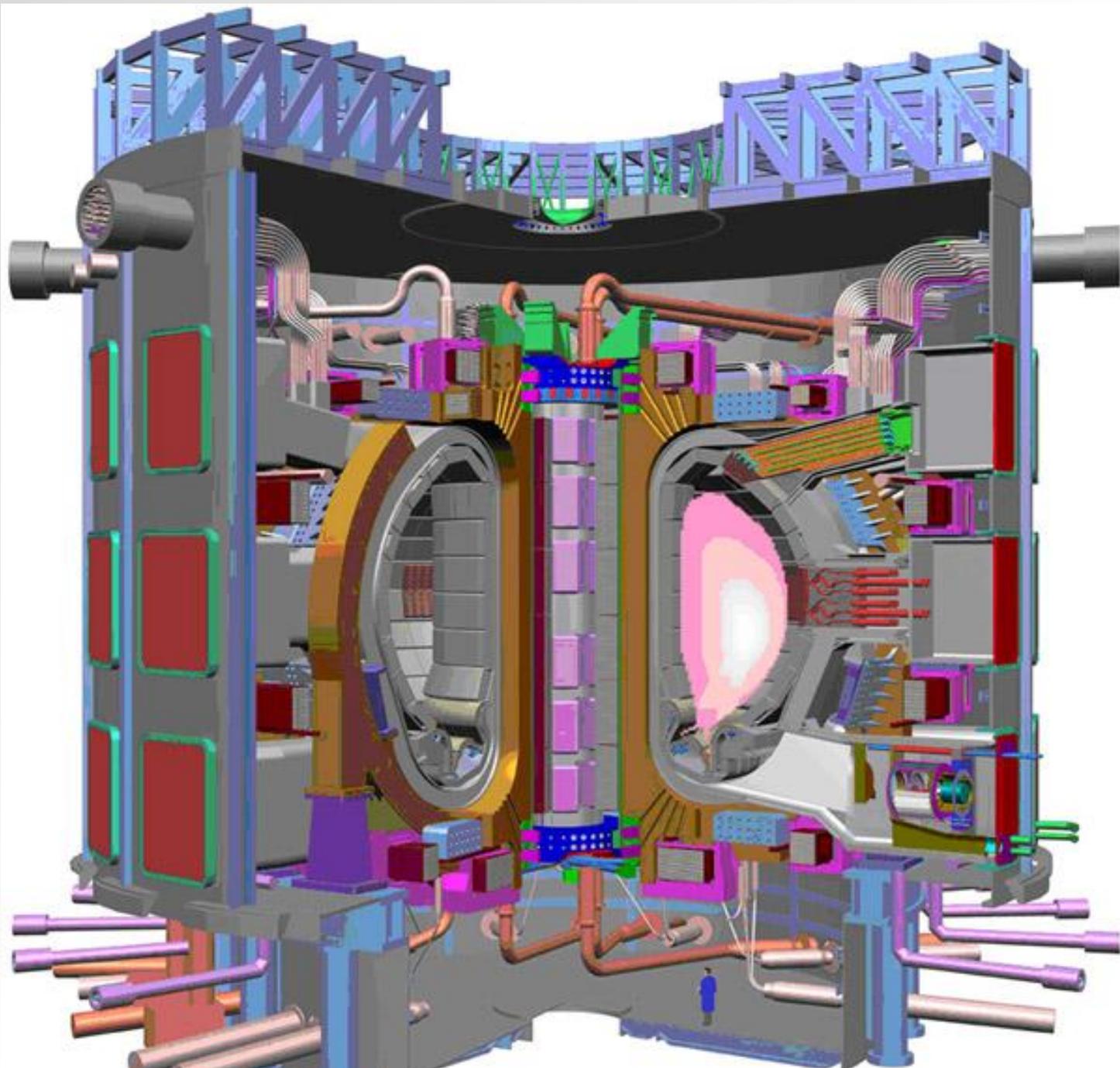


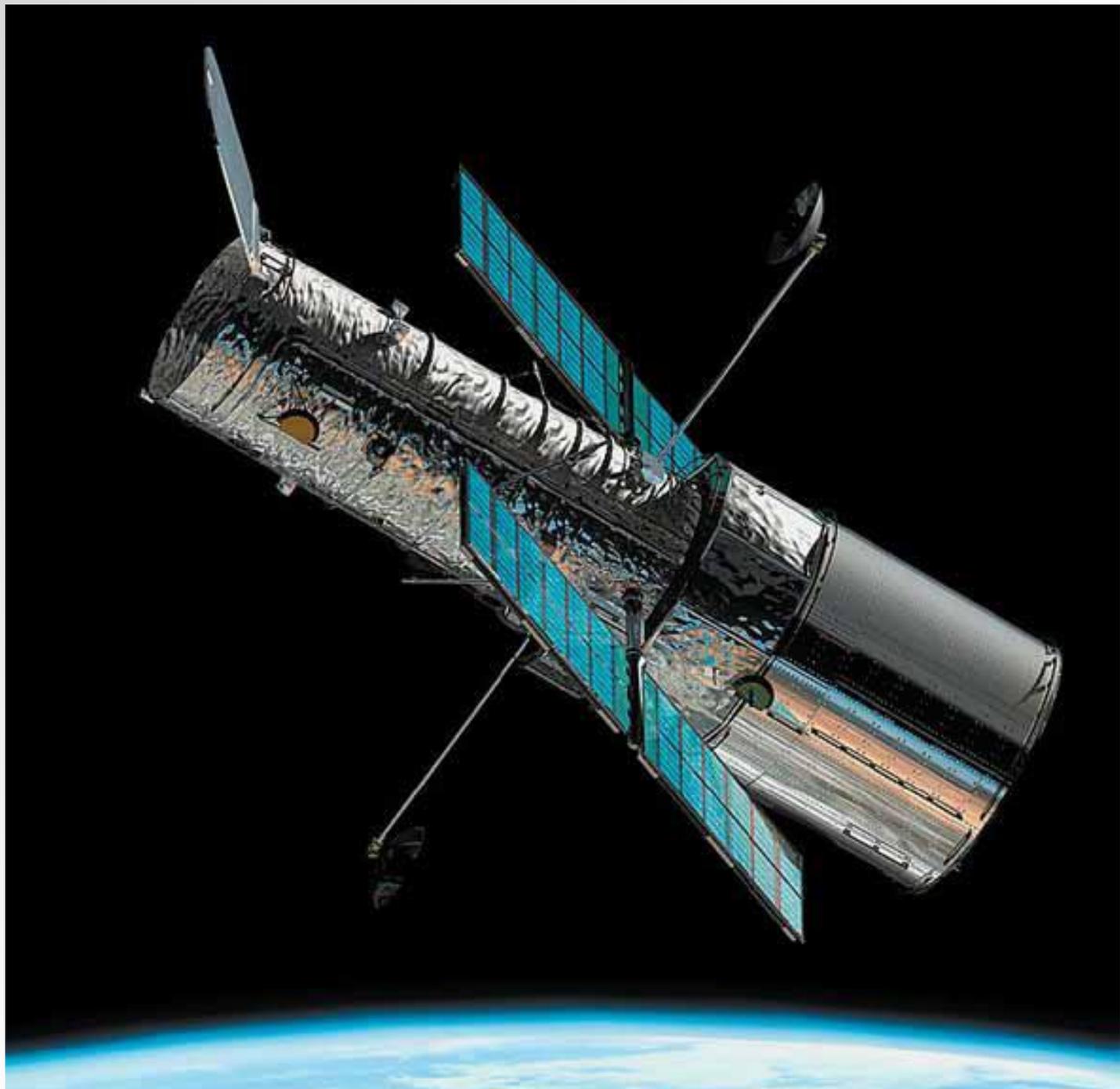
ПОИСК ИСТОЧНИКА МАССЫ

- Всю Вселенную заполняет невидимое хиггсовское поле
- Частицы «цепляются» за него и становятся массивными
- На коллайдере LHC физики изучат, как именно возникает это поле

РОЖДЕНИЕ АДРОНОВ







ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

ФОРМАЛИЗАЦИЯ

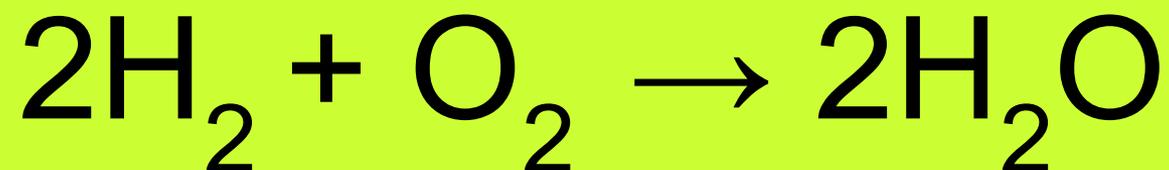
АКСИОМАТИЗАЦИЯ

ГИПОТЕТИКО-ДЕДУКТИВНЫЙ

ФОРМАЛИЗАЦИЯ

- Отображение содержательного знания в знаково-символическом виде (формализованном языке), отображение результатов мышления в точных понятиях и утверждениях, построение абстрактно-математических моделей, раскрывающих сущность изучаемых явлений

ФОРМАЛИЗАЦИЯ



$$x = A \cos(\omega t + \alpha)$$

$$F = kq_1q_2/r^2$$

АКСИОМАТИЗАЦИЯ

- Способ построения научной теории на основе некоторых исходных положений – аксиом, из которых все утверждения этой теории выводятся чисто логическим путем, посредством доказательств

АКСИОМАТИЗАЦИЯ

- ***«Вывести два или три общих начала движения из явлений и после этого изложить, каким образом свойства и действия всех телесных вещей вытекают из этих явных начал, было бы очень важным шагом в философии, хотя бы причины этих начал и не были еще открыты». И.Ньютон***

АКСИОМАТИЗАЦИЯ

- **«Если мы ищем более точную формулировку и, следовательно, более полное и глубокое понимание теории ..., то аксиоматический подход в таком случае будет наиболее предпочтителен. В самом деле, только он может дать глобальную оценку теории и сосредоточить внимание на ее существенных ингредиентах, не отвлекаясь при этом на прикладные аспекты, также как и на особенности ее исторического и психологического развития. Аксиоматический подход кратчайшим путем ведет к сути любой теории. Более того, он не перегружен деталями, оставляя их для прикладных целей».**

М.Бунге

ГИПОТЕТИКО-ДЕДУКТИВНЫЙ МЕТОД

- **Создание** системы дедуктивно связанных между собой гипотез, из которых выводятся утверждения об эмпирических фактах.
- **Формализованный гипотетико-дедуктивный метод** применялся при создании классической механики, термодинамики, теории относительности, квантовой механики

ГИПОТЕТИКО-ДЕДУКТИВНЫЙ МЕТОД

- - Ознакомление с фактическим материалом, требующим теоретического объяснения, и попытка объяснения с помощью уже существующих теорий и законов;
- - Выдвижение догадки (гипотезы) о причинах и закономерностях данных явлений с помощью логических приемов;
- - Оценка предположений и отбор из множества наиболее вероятных;
- - Выведение из гипотезы дедуктивным путем следствий;
- - Экспериментальная проверка выведенных из гипотезы следствий.

ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

- АНАЛИЗ
- ИНДУКЦИЯ
- АБСТРАГИРОВАНИЕ
- АНАЛОГИЯ
- ОБОБЩЕНИЕ

- СИНТЕЗ
- ДЕДУКЦИЯ
- ИДЕАЛИЗАЦИЯ
- МОДЕЛИРОВАНИЕ
- КЛАССИФИКАЦИЯ

ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

- АНАЛИЗ

Реальное или мысленное расчленение целого объекта на составные части (стороны, признаки, свойства, отношения) с целью их всестороннего изучения

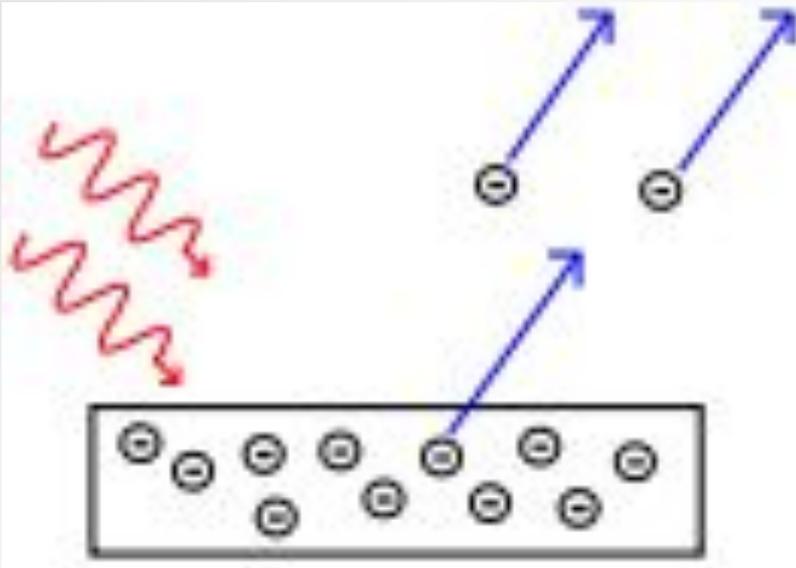
- СИНТЕЗ

Соединение ранее выделенных частей в единое целое.

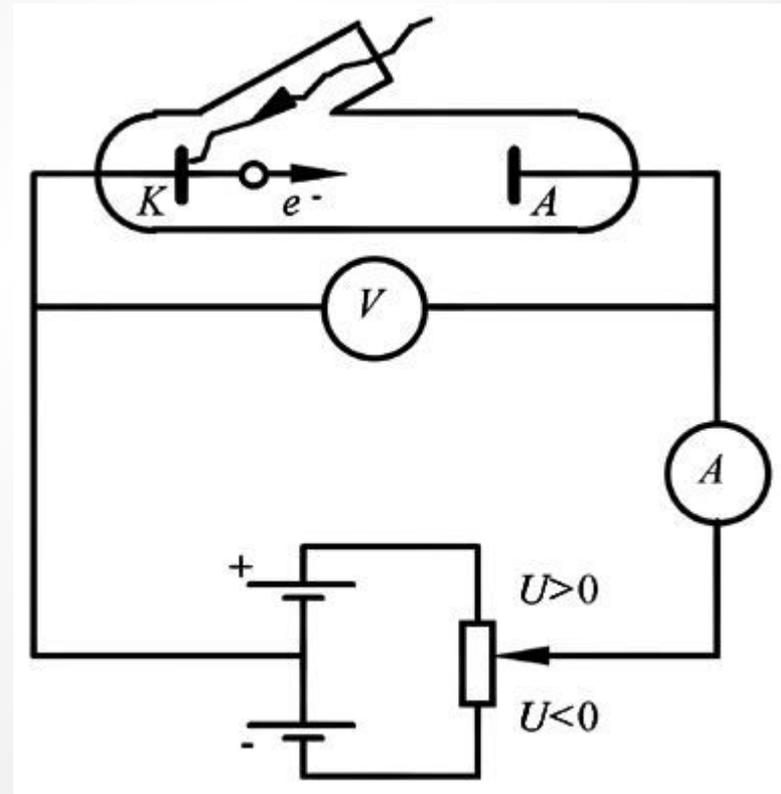
Результат синтеза – совершенно новое образование, знание.

ФОТОЭФФЕКТ

- ВНЕШНИЙ
ФОТОЭФФЕКТ

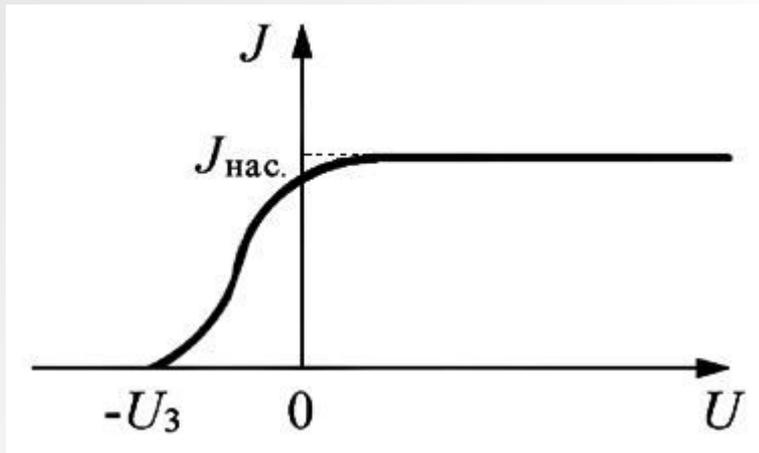


- СХЕМА ОПЫТА

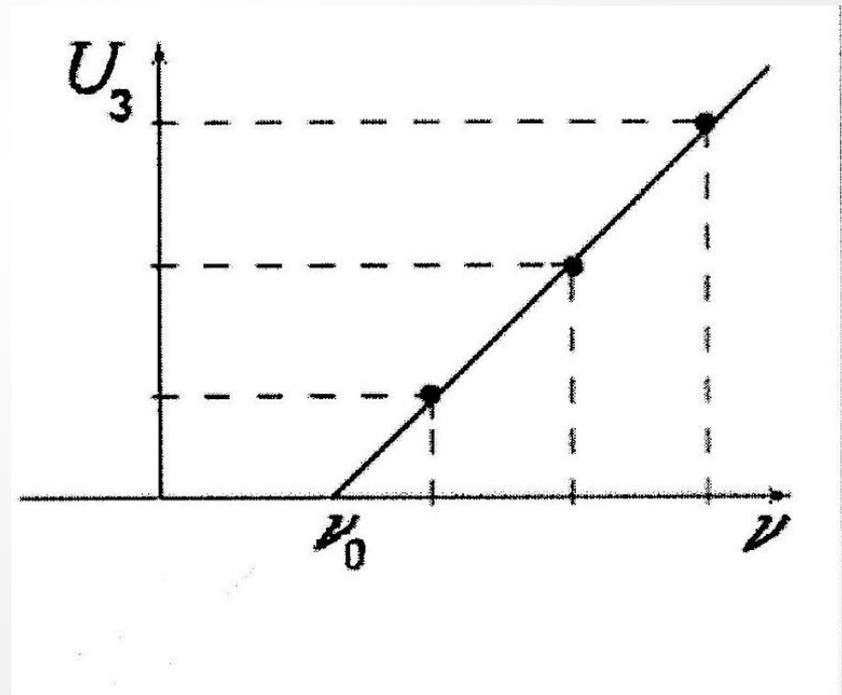


ФОТОЭФФЕКТ

- Зависимость фототока от напряжения



- Зависимость запирающего напряжения от частоты



ФОТОЭФФЕКТ

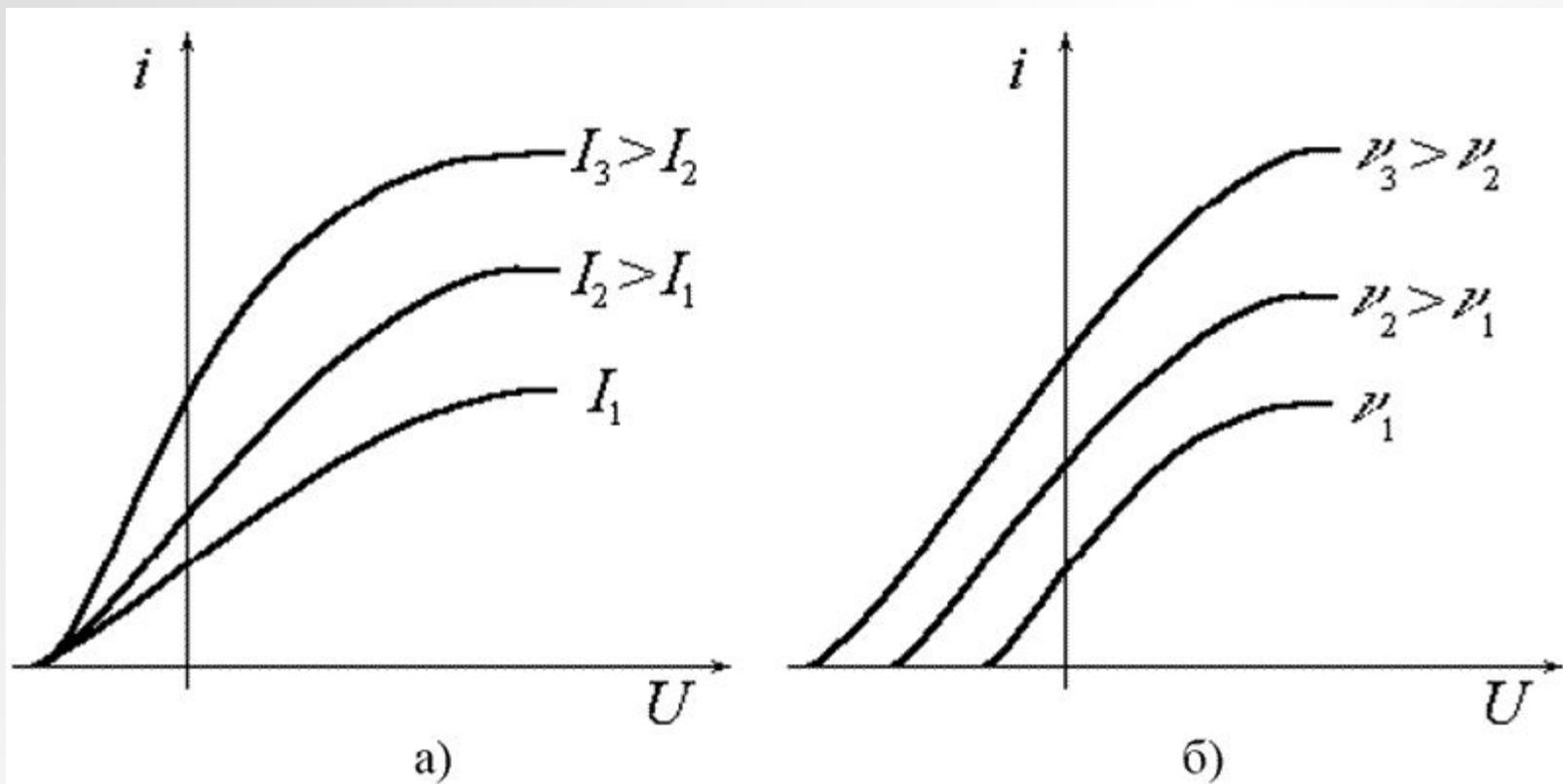


Рис. 2. 2.

ЗАКОНЫ ФОТОЭФФЕКТА

- **1-й закон фотоэффекта:** количество электронов, вырываемых светом с поверхности металла за единицу времени, прямо пропорционально интенсивности света.
- **2-ой закон фотоэффекта,** максимальная кинетическая энергия вырываемых светом электронов линейно возрастёт с частотой света и не зависит от его интенсивности.
- **3-й закон фотоэффекта:** для каждого вещества существует красная граница фотоэффекта, то есть минимальная частота света ν_0 (или максимальная длина волны λ_0), при которой ещё возможен фотоэффект, и если $\nu < \nu_0$, то фотоэффект уже не происходит.

ФОТОЭФФЕКТ

- Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта

$$h\nu = A_{\text{ВЫХ}} + mv^2/2$$

$$h\nu_0 = A_{\text{ВЫХ}}$$

ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

- **ИНДУКЦИЯ**

Метод исследования и способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных посылок; процесс выведения общего положения из наблюдения единичных фактов

- **ДЕДУКЦИЯ**

Способ рассуждения, посредством которого из общих посылок с необходимостью следует заключение частного характера. Начало дедукции – аксиомы, постулаты, гипотезы, конец – следствия из посылок, теорем.

ИНДУКЦИЯ

Индукцию мы считаем той формой доказательства, которая считается с данными чувств и настигает природу, и устремляется к практике, почти смешиваясь с нею.

Ф.Бэкон
(1561-1626)



ДЕДУКЦИЯ

РЕНЕ ДЕКАРТ
(1596-1650)

Дедукция, которая опирается на аксиомы, - главный метод познания. «Истинное знание свой источник находит в разуме». Истинная дедукция должна состоять в получении нового знания. Данные истины невозможно вывести из опыта, так как они содержатся в разуме и присущи нам с рождения.



ДЕДУКЦИЯ

«Дедуктивное рассуждение исходит из априорных представлений и постулатов и пытается извлечь из них с помощью логических правил, которым подчиняется наше мышление, следствия; эти следствия затем можно сопоставить с фактами.

Математический язык предоставляет в распоряжение дедукции точный инструмент, в котором она нуждается для совершения, по возможности безошибочного, перехода от посылок к выводам».

- Луи де Бройль. По тропам науки

ИНДУКЦИЯ

Индуктивное рассуждение значительно сложнее для определения и анализа. Опираясь на аналогию и интуицию, взывая скорее к уму проницательному, чем к уму, так сказать, геометрическому, оно стремится угадать то, что еще не известно, так, чтобы установить новые принципы, которые могут служить основой для новых дедукций. Отсюда видно, насколько индуктивное рассуждение смелее и рискованнее, чем дедуктивное рассуждение; дедукция – это безопасность, по крайней мере, с первого взгляда; индукция – это риск.

- Луи де Бройль. По тропам науки

ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

АБСТРАГИРОВАНИЕ

Отвлечение от ряда несущественных для данного исследования свойств и отношений изучаемого явления с одновременным выделением интересующих исследователя свойств и отношений.

Пример:
электромагнитное поле

ИДЕАЛИЗАЦИЯ

Мыслительное образование абстрактных объектов, не существующих в действительных условиях, но для которых имеются прообразы в реальном мире.

Примеры:
Материальная точка.
Идеальный газ.

АБСТРАКЦИЯ

- **«... что такое абстракция и какую роль она играет в понятийном мышлении? Ответ можно сформулировать примерно так: абстракция означает возможность рассмотреть предмет или группу предметов под одним углом зрения, отвлекаясь от всех других свойств рассматриваемого предмета.**
- **Сущность абстракции составляет выделение одной особенности и противопоставление ее как особо важной всем прочим. Легко убедиться, что образование понятий происходит в ходе формирования такого рода абстракции, ибо оно предполагает способность распознавать сходство».**

В.Гейзенберг. Шаги за горизонт

АБСТРАГИРОВАНИЕ

- *...Понятия, первоначально полученные путем абстрагирования от конкретного опыта, обретают собственную жизнь. Они оказываются более содержательными и продуктивными, чем можно было ожидать поначалу. В последующем развитии они обнаруживают собственные конструктивные возможности: они способствуют построению новых форм и понятий, позволяют установить связи между ними и могут быть в известных пределах применимы в наших попытках понять мир явлений».* В.Гейзенберг

ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

- **АНАЛОГИЯ**

Прием познания, при котором на основе сходства объектов в одних признаках заключают и об их сходстве в других признаках.

Различают: простую, распространенную, строгую и нестрогую аналогию.

- **МОДЕЛИРОВАНИЕ**

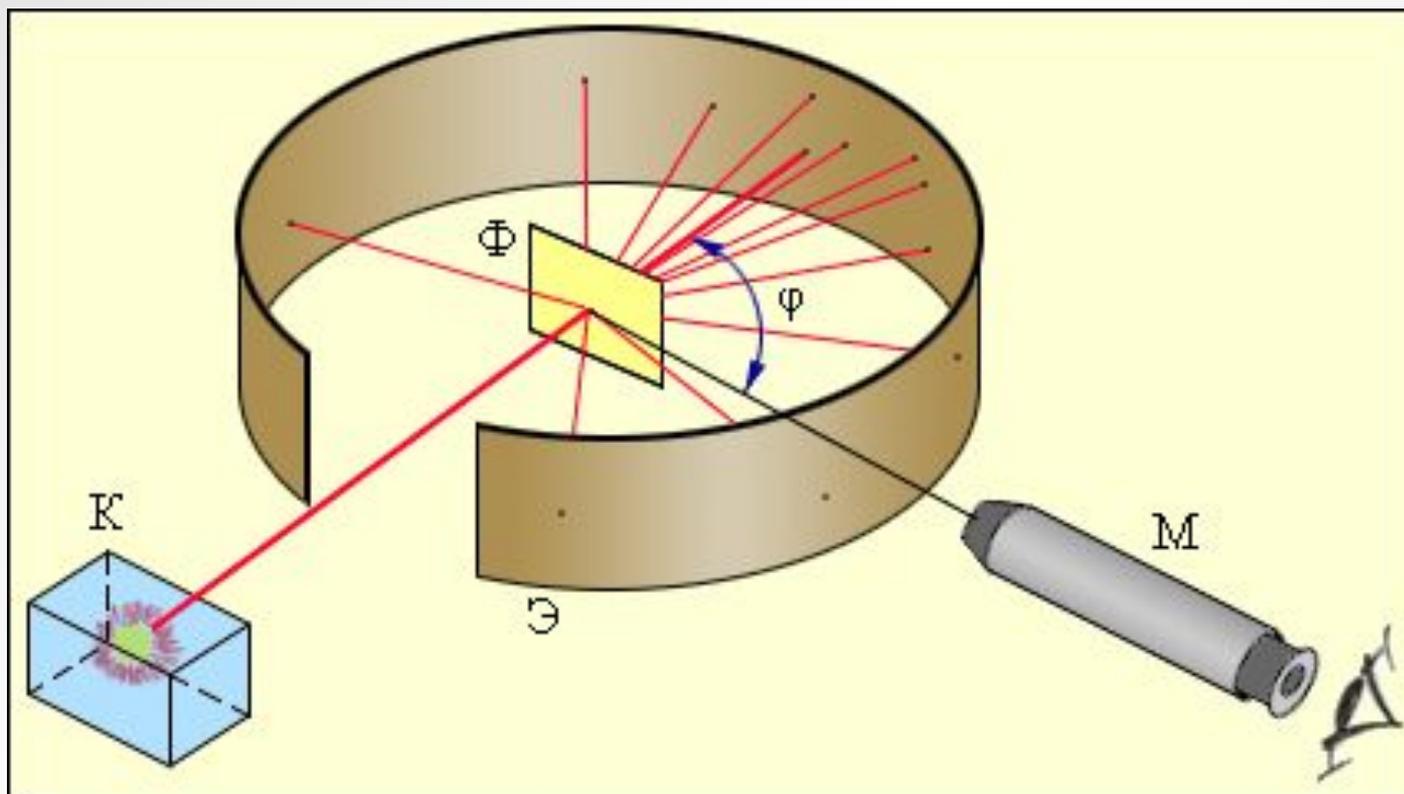
Изучение объекта (оригинала) путем создания его копии (модели), замещающей оригинал с определенных сторон, интересующих исследователя.

Различают: физическое (предметное), идеальное (в т.ч. математическое) моделирование.

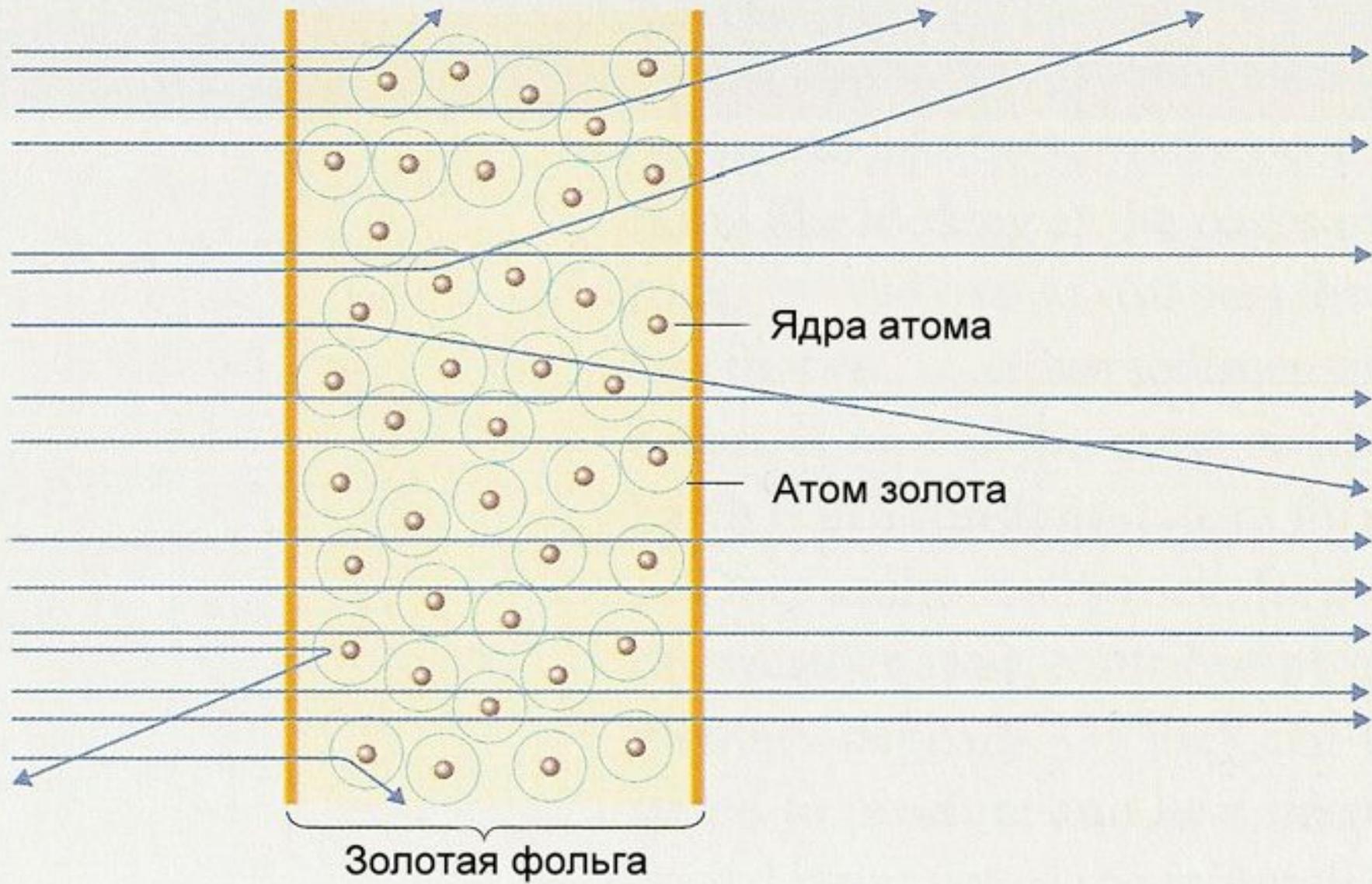
АНАЛОГИЯ

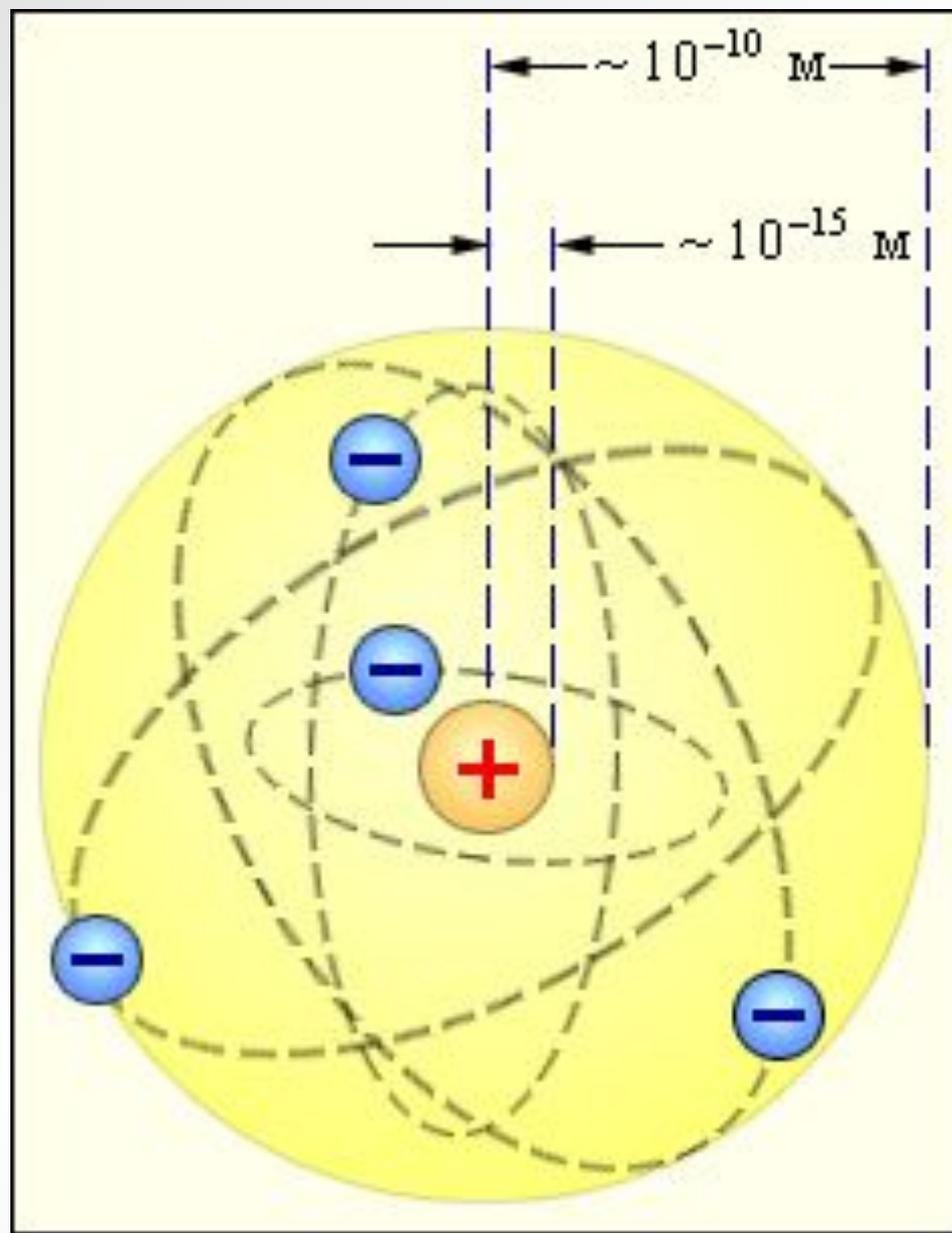
- ***«С одной стороны, она способствует исследованию неизвестного, вдохновляя нас экстраполировать предшествующее знание на новые области. С другой стороны, если мир многообразен, аналогия должна рано или поздно обнаружить свою ограниченность, так как радикально новое по самой сути есть то, что не может быть полностью объяснено с помощью знакомых и привычных терминов». М.Бунге.***

ОПЫТ РЕЗЕРФОРДА



Пучок альфа-частиц





ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

- **ОБОБЩЕНИЕ**

Прием мышления, в результате которого устанавливаются общие признаки и свойства объектов; переход от единичного к общему, от менее общего к более общему.

Например: переход от понятий «треугольник», «четырёхугольник» и т.д. к понятию «многоугольники».

- **КЛАССИФИКАЦИЯ**

Разделение всех изучаемых объектов на отдельные группы в соответствии с каким – либо важным для исследователя признаком.

Например:

Систематика животных и растений,
классификация элементарных частиц.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

ТИП ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	Константа взаимодействия	Радиус взаимодействия	Время взаимодействия
СИЛЬНОЕ	1	10^{-15} м	10^{-23} с
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ	1/137	бесконечность	10^{-16} с
СЛАБОЕ	10^{-14}	10^{-19} м	10^{-8} с
ГРАВИТАЦИОННОЕ	10^{-39}	бесконечность	Миллиарды лет

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ



КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ



Математика – язык естествознания

- ***«Философия природы написана в величайшей книге, которая всегда открыта перед нашими глазами, – я разумею Вселенную, но понять ее сможет лишь тот, кто сначала выучит язык и постигнет письмена, которыми она начертана. А написана книга на языке математики, и письмена ее – треугольники, окружности и другие геометрические фигуры, без коих нельзя понять по-человечески ее слова: без них – тщетное кружение в темном лабиринте».***

Галилео Галилей. Пробирных дел мастер

Математика – язык естествознания

- ***«Математический язык удивительно хорошо приспособлен для формулировки физических законов. Это чудесный дар, который мы не понимаем и которого не заслуживаем. Нам остается лишь благодарить за него судьбу и надеяться, что и в будущих своих исследованиях мы сможем по-прежнему пользоваться им. Мы думаем, что сфера его применимости (хорошо это или плохо) будет непрерывно возрастать, принося нам не только радость, но и новые головоломные проблемы».***

- ***Ю.Вигнер***

ГИПОТЕЗА

ГИПОТЕЗА – научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо факта или явления и требующее проверки и доказательства, чтобы стать законом или научной теорией.

Выдвигается при соблюдении следующих требований:

- Основные положения гипотезы не должны противоречить известным и проверенным фактам.
- Должна соответствовать надежно установленным теориям.
- Должна быть доступна экспериментальной проверке.

ГИПОТЕЗА

- ***«...часто наиболее трудным этапом в поиске истины является формулировка правдоподобной гипотезы; когда гипотеза сформулирована, ее можно проверить, но для всего этого нужен человек, способный ее выдумать».***

Б.Рассел

БОЗОН ХИГГСА

- Всю Вселенную заполняет невидимое **ХИГГСОВСКОЕ ПОЛЕ**
- Частицы «цепляются» за него и **СТАНОВЯТСЯ МАССИВНЫМИ**
- На коллайдере LHC физики изучат, **КАК ИМЕННО ВОЗНИКАЕТ ЭТО ПОЛЕ**

ТЕОРИЯ

ТЕОРИЯ – система истинного, уже доказанного, подтвержденного знания о сущности явлений, высшая форма научного знания, всесторонне раскрывающая структуру, функционирование и развитие изучаемого объекта, взаимоотношение всех его элементов, сторон и связей.

ТЕОРИЯ

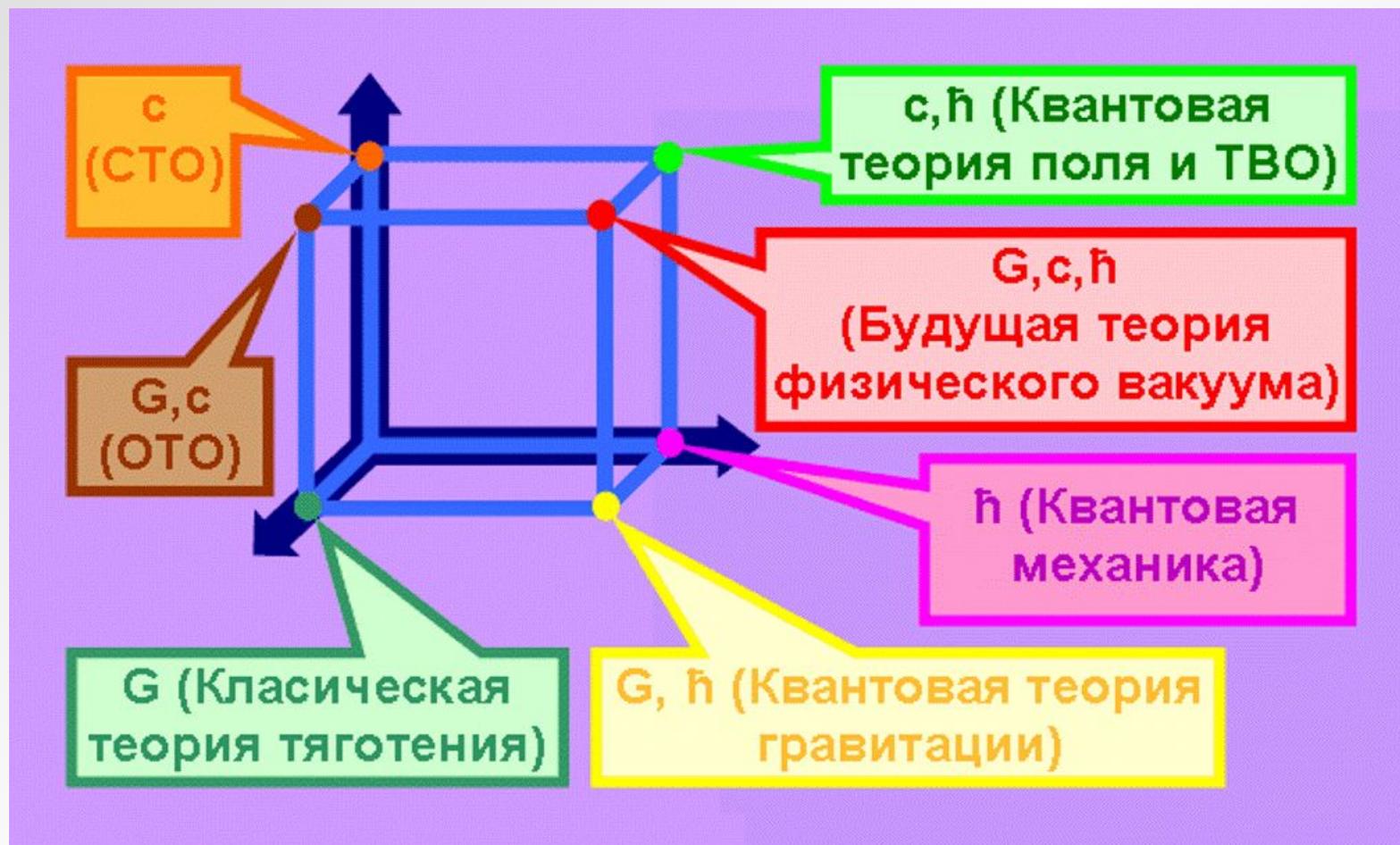
- ***«Главнейшая цель всякой теории состоит в том, чтобы добиться предельной простоты и предельной немногочисленности своих фундаментальных постулатов, не отказываясь от адекватного представления каждого экспериментального факта».***

А.Эйнштейн

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ

- **КАТЕГОРИИ** – наиболее общие и важные понятия теории, характеризующие существенные свойства объекта теории.
- **ПРИНЦИПЫ** – наиболее важные и общие фундаментальные положения теории, играющие роль исходных, основных и первичных посылок, закладывающихся в фундамент теории.
- **ЗАКОНЫ** – отражают в форме теоретических утверждений объективные связи изучаемых явлений.

ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ТЕОРИИ



ТЕОРИЯ

- **«Когда физическая теория добивается получения связного математического представления об известных явлениях, она стремится к тому, чтобы предсказать новые явления. Иногда эти предсказания подтверждаются дальнейшими экспериментальными исследованиями и теория, выдержав, таким образом, испытание, укрепляется. Иногда – и можно сказать, что с течением времени это всегда в конце концов происходит, - либо эксперимент не подтверждает одного из предсказаний теории, либо вдруг в ходе эксперимента обнаруживается зачастую, независимо от воли исследователей, новый факт, который не согласуется с теорией. Тогда нужно доделать или переделать воздвигнутое ранее здание теории».**

Луи де Бройль

ТЕОРИЯ

- **«Первый повод к пересмотру или изменению какой-нибудь физической теории почти всегда вызывается установлением одного или нескольких фактов, которые не укладываются в рамки прежней теории. Факт является той архимедовой точкой опоры, при помощи которой сдвигаются с места даже самые солидные теории. Поэтому для настоящего теоретика ничто не может быть интереснее, чем такой факт, который находится в прямом противоречии с общепринятой теорией: ведь здесь, собственно, начинается его работа».**

М.Планк

ТЕОРИЯ

- ***«Любая из новых революционных идей в современной науке возникла как усовершенствование старой системы мышления, ее обобщение и расширение. Теория относительности не устраняет механику Ньютона – орбиты спутников все еще рассчитываются по ньютоновской теории, – она расширяет область применения механики на случай высоких скоростей и устанавливает общую значимость одних и тех же концепций для механики и теории электричества. Появление квантовой теории, видимо, больше других событий в науке напоминает революцию, но даже эти идеи, например соотношения неопределенностей, следует рассматривать как уточнение классической механики при переходе к рассмотрению очень малых систем; они не меняют степени приложимости классической механики к движению более крупных тел».***

В.Ф.Вайскопф

КРИТЕРИИ НАУЧНОСТИ ЗНАНИЯ

ПРИНЦИП ВЕРИФИКАЦИИ

ПРИМЕНЯЕТСЯ в логике и методологии науки для установления истинности научного знания в результате их эмпирической проверки.

РАЗЛИЧАЮТ строгую (непосредственную) и косвенную верификацию.

ПОЗВОЛЯЕТ в первом приближении отграничить научное знание от явно ненаучного.

ПРИНЦИП ФАЛЬСИФИКАЦИИ

ПРИМЕНЯЕТСЯ в методологии науки.

На статус научного может претендовать только принципиально опровержимое, или фальсифицируемое знание.

Принцип делает знание относительным, лишает его неизменности, законченности.

РАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРИНЦИП

ПРИЗНАЕТ

существование универсальных, доступных разуму причинных связей.

Считает формальное доказательство основным средством обоснования знания.

Считает разум основой познания и поведения людей.

Фальсификация

- **«Теория, не опровержимая никаким мыслимым событием, является ненаучной. Неопровержимость представляет собой не достоинство теории (как часто думают), а ее порок».**
- **«Каждая настоящая проверка теории является попыткой ее фальсифицировать, то есть опровергнуть. Проверимость есть фальсифицируемость... До тех пор пока теория выдерживает самые строгие проверки, какие мы можем предложить, она признается; если она их не выдерживает, она отвергается».**

К.Поппер

МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ НАУКИ

ПАРАДИГМАЛЬНАЯ КОНЦЕПЦИЯ (Т.КУН)

ПАРАДИГМА – особый способ организации знания; определенная система знаний, убеждений, ценностей, задающих характер видения мира; система предварительных ориентиров, условий и предпосылок в процессе построения различных теорий.

НАУЧНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ – смена парадигм.

КОНЦЕПЦИЯ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОГРАММ (И.ЛАКАТОС)

СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

- Жесткое ядро
 - «Защитный пояс» вспомогательных гипотез
 - «Негативная» эвристика
 - «Позитивная» эвристика
- ИСТОЧНИК** развития науки – конкуренция исследовательских программ.

НАУЧНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ - вытеснение одной программы другой.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ И ИНТЕГРАЦИЯ В НАУКЕ

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ

ПРОЯВЛЯЕТСЯ:

- В выделении отдельных разделов науки в самостоятельные научные дисциплины.
- В детализации научных понятий.
- В установлении новых научных принципов, законов, закономерностей развития природы и общества.
- В детализации научных проблем изучения действительности.

ИНТЕГРАЦИЯ

ПРОЯВЛЯЕТСЯ:

- В организации комплексных междисциплинарных исследований.
- В разработке научных дисциплин, выполняющих общеметодологические функции.
- В разработке научных методов, применяемых в ряде отраслей научного знания.
- В разработке теорий и принципов исследования общих связей на стыках смежных научных дисциплин.

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

- **ПРИНЦИП СИСТЕМНОСТИ** – объект изучается как целостность, составленная из упорядоченных определенным образом частей, взаимосвязанных между собой. Иерархичное включение систем нижних уровней в системы более высоких уровней связывает любой элемент системы со всеми элементами всех возможных систем.
- **ПРИНЦИП ИСТОРИЧНОСТИ** – признание наличия у Природы и всех структур мироздания истории их существования и развития. Проявляется в поэтапном развитии естествознания, где новые теории могут быть выделены на основе некоторых достижений и исторического опыта. Отсюда следует принципиальная незавершенность настоящей научной картины мира.

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

- **ПРИНЦИП ЭВОЛЮЦИОНИЗМА** – признание существования Природы и всех структур мироздания только в рамках глобального эволюционного процесса, начатого в момент рождения Вселенной. Связан с постепенным усложнением и повышением степени организации материи, живых существ и явлений.
- **ПРИНЦИП САМООРГАНИЗАЦИИ** – способность материи к самоусложнению и созданию все более упорядоченных структур в процессе развития той или иной структуры мироздания. После выхода системы из положения равновесия в ней реализуется механизм самопроизвольного упорядочивания, возникновение нового устойчивого состояния, т.е. она самоорганизуется и приобретает способность выдерживать внешние влияния, не теряя своих свойств.

Системный подход

«Система» в переводе с греческого означает «целое, составленное из частей».

Система - совокупность явлений, элементов, находящихся в определенных отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность.

Система представляет собой совокупность элементов и связей между ними.

Целостность системы означает, что все ее составные части, соединяясь вместе, образуют уникальное целое, обладающее новыми интегративными свойствами.

Свойства системы – не просто сумма свойств ее элементов, а нечто новое, присущее системе в целом.

Наличие у системы новых свойств, присущих системе в целом, определяется взаимодействием между ее элементами.

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ

ЭЛЕМЕНТЫ

Элемент – минимальный, далее уже неделимый компонент в рамках данной системы.

Элементы бывают:

- Однородные
- Неоднородные

СВЯЗИ

Совокупность связей между элементами образуют структуру системы.

- Устойчивые
- Неустойчивые
- По горизонтали (связи координации)
- По вертикали (связи субординации)

СВЯЗИ

ПО ГОРИЗОНТАЛИ

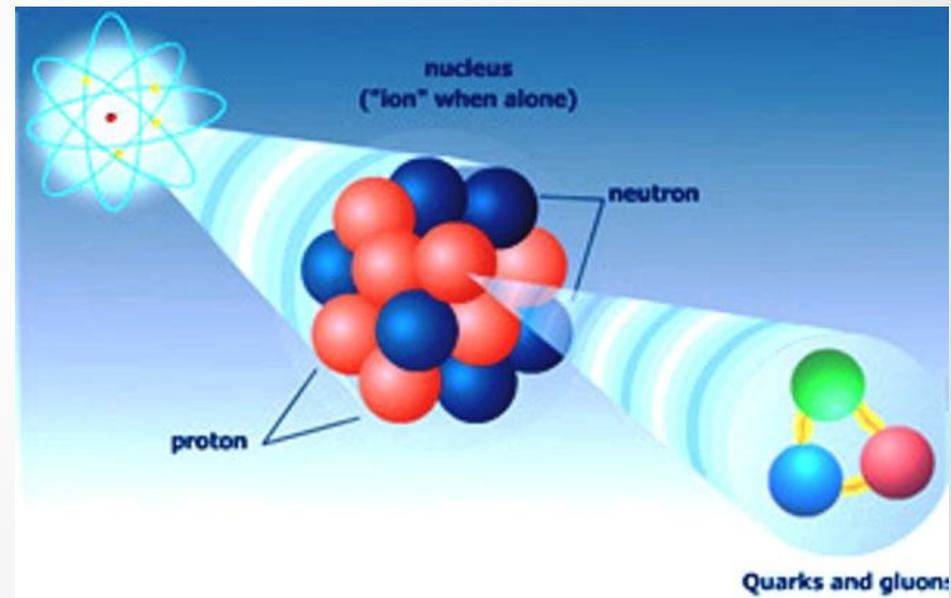
Связи координации между однопорядковыми элементами. Носят коррелирующий характер: ни одна часть системы не может измениться без того, чтобы изменились другие части.

ПО ВЕРТИКАЛИ

Это связи субординации, выражают внутреннее устройство системы, где одни части системы по своей значимости могут уступать другим и подчиняться им. Вертикальная структура включает в себя уровни организации системы, а также их иерархию.

СИСТЕМЫ

- ПРОСТЫЕ
- СЛОЖНЫЕ
- ОДНОРОДНЫЕ
- РАЗНОРОДНЫЕ
- ОТКРЫТЫЕ
- ЗАКРЫТЫЕ
- РАВНОВЕСНЫЕ
- НЕРАВНОВЕСНЫЕ



ЗАКОНЫ

- *Системогенетический закон: все системы в индивидуальном развитии повторяют в сокращенной и нередко в закономерно измененной и обобщенной форме эволюционный путь развития данного вида систем.*
- *Закон последовательности прохождения фаз развития: фазы развития природной системы могут следовать лишь в эволюционно и функционально закрепленном порядке.*
- *Аксиома эмерджентности (от английского слова эмердженс - возникновение, появление нового): целое всегда имеет особые свойства, отсутствующие у частей-подсистем и не равно сумме элементов, не объединенных системообразующими связями*
- *Иерархичность систем обеспечивает их устойчивость и неуязвимость.*

РЕДУКЦИОНИЗМ

Методологический приём, основанный на сведении сложных явлений к более простым.

Определение свойств системы путём исследования её элементов.

Закономерности функционирования системы определяются закономерностями составляющих частей;

высшие формы движения могут быть сведены к низшим.

РЕДУКЦИОНИЗМ

- Не учитывает специфику целого по сравнению с его частью, реальное усложнение материи в ходе её исторического развития, игнорирует специфику уровней.
- Целое нельзя сводить к механической сумме частей, часть невозможно понять вне целого.
- При объединении элементов в систему на определённом уровне сложности у неё могут возникнуть свойства, не сводимые к свойствам элементов, её составляющих.

ХОЛИЗМ

- Принцип, утверждающий приоритет целого перед составляющими его частями, несводимость целого к сумме частей и выполняемых ими функций.
- Позволяет учитывать те свойства системы, которые проявляются только на уровне её целостности, но отсутствуют на уровне элементов.
- Согласно холизму, миром управляет процесс эволюции, создающий новые целостности.

ОСНОВАНИЯ

- *Принцип единства Вселенной: во Вселенной все взаимосвязано, любое явление влияет на весь мир и само испытывает влияние от всех явлений Вселенной*
- *Принцип двойственности: свойство Вселенной быть одновременно единым и неделимым целым и в то же время обладать свойством множественности.*
- *Принцип оптимальности: природа из всех возможных законов выбрала только те, которые подчиняются вариационным принципам.*

СТРУКТУРНЫЕ УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ МИРА

МЕГАМИР

МИР больших космических масштабов и скоростей. Пространство измеряется в астрономических единицах, световых годах и парсеках; время – в миллионах и миллиардах лет.

МАКРОМИР

МИР макрообъектов, размеры которых соотносимы с масштабами жизни на Земле. Пространство измеряется в миллиметрах – километрах; время – в секундах, минутах, часах, годах.

МИКРОМИР

МИР микрообъектов, мир предельно малых масштабов. Пространственные характеристики составляют от 10^{-8} см до 10^{-16} см, а время – от 10^{-24} сек до бесконечности.

НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА

- Целостная система общих представлений о мире, вырабатываемая путем обобщения и синтеза знаний, почерпнутых из различных наук – естественных и социальных.
Совокупность общих представлений науки определенного исторического периода о фундаментальных законах строения и развития объективной реальности; часть метанаучного знания, являющаяся одним из важнейших оснований науки.

СОСТАВ НАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА

- Система понятий, с помощью которых описывается действительность (материя, движение, пространство, время ...).
- Принципы, на основе которых объясняется мир (принцип материального единства мира, принцип причинности, принцип всеобщей взаимосвязи и взаимообусловленности явлений ...).
- Общенаучные понятия и законы (закон сохранения и превращения энергии ...).
- Фундаментальные понятия отдельных наук (вещество, поле, вакуум, химический элемент ...).
- Совокупность наглядных представлений о мире (модели строения атома, Вселенной ...).

Естествознание

- ✓ Ориентировано на повторяющееся, общее и универсальное, абстрактное
- ✓ Цель естествознания — описать и объяснить свой объект, ограничить свою зависимость от общественно-исторических факторов и выразить знание с позиций вневременных принципов бытия, выразить не только качественные, но и количественные характеристики объекта

Гуманитарные науки

- ✓ Задача – создание оптимальных условий для самосохранения и самосовершенствования человека и человечества
- ✓ Взаимообмен достигнутыми результатами

- ✓ Ориентировано на специальное, конкретное и уникальное, неповторимое
- ✓ Цель гуманитарных наук — прежде всего понять свой объект, найти способы конкретно-исторического, личностного переживания, толкования и содержания объекта познания и своего отношения к нему и т.д

СВЯЗЬ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАУК

- ***«...взаимоопыление проблем гуманитарных и естественных наук есть не прихоть праздного ума, но назревшая историческая потребность самого человечества, даже исходя из простого корыстного вопроса о возможностях и путях продолжения его существования: выживем ли?». Г.Гачев.***

СВЯЗЬ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАУК

- ***«Наука представляет собой внутренне единое целое. Ее разделение на отдельные части обусловлено не столько природой вещей, сколько ограниченностью способностей человеческого познания. В действительности существует непрерывная цепь от физики к химии, через биологию и антропологию к социальным наукам, цепь, которая ни в одном месте не может быть разорвана, разве лишь по произволу».***

Макс Планк