



4. Возникновение современного естествознания. Формирование идеалов математизированного и опытного знания (Ф. Бэкон, Г. Галилей, Р. Декарт, И. Ньютон).

// хорошие прошлогодние шпоры

\* Возникновение современного естествознания происходит в период XVI – XVIII веков. **события:**

1. Наука отделяется от философии, от религиозной схоластики. **Наука** приобретает форму **самостоятельного** вида деятельности.

2. В естествознании, основанном на эмпирическом фундаменте, формируется **теоретический уровень** знания (исследований), который тесно связан с экспериментальным методом получения знаний. Происходит переосмысление способов обоснования науки и научной рациональности, переход от умозрительного мышления (Аристотель) к **экспериментально-теоретическому** (Галилей/Ньютон).

3. Создание **классической механики**, что приводит к возникновению Механицизма (Галилей).

4. **Изменяются представления о человеке**, его месте в природе – он представляется в виде познающего, что закрепляет роль науки и учёных. Начало рассмотрения проблем форм и методов познания (Бэкон).

**Фрэнсис Бэкон.**

\* Является основоположником **эмпиризма**.

Обращал внимание на роль **наблюдения и эксперимента, индуктивный метод**

\* в основе научного познания должны лежать **индукция и эксперимент**.

\* Описал **методологические сложности познания**, 4 идола (пещеры, площади, театра, рода).

**Галилео Галилей.**

\* Основатель **экспериментально-теоретического подхода к познанию:** для проведения эксперимента и правильного осмысления его результатов требуется **теоретическая модель**, которая должна строиться с помощью математики – опытные данные нуждаются в теоретических предпосылках (теоретическая нагруженность опыта).

\* природа должна познаваться не путём толкования религиозных учений а на основе математически подготовленных опытов.

**Рене Декарт.**

\* Основывался на идеях **рационализма**, был сторонником **механицизма**.

\* В основу ставил **разум**

\* **опыт** являлся лишь подтверждением (практической проверкой).

\* В качестве **метода познания** предлагал использовать сочетание **дедуктивного и аналитического** методов.

\* Критерисм **истины** является ясность и очевидность знания.

**Исаак Ньютон.**

\* Законы движения, всемирного тяготения, обобщение эмпирических наблюдений (законы Кеплера).

\* Основоположник **математического анализа**.

Метод научного **познания** заключался в проведени **опытов** (наблюдений, экспериментов).

\* С помощью **индукции** важные стороны процесса выделялись, чтобы можно было понять фундаментальные закономерности этих процессов, вывести понятия и принципы. Далее закономерности должны были быть выражены математически, что в итоге приводит к целостной теоретической системе, путём дедуктивного развертывания фундаментальных принципов.

5. Концепция научного знания И. Канта. Феномены и ноумены. Априорные формы чувственности и категории рассудка. Рассудок и разум.

// хорошие прошлогодние шпоры

**Проблемы Эмпиризма** (источник познания – чувственный опыт): наблюдение и эксперимент предоставляют знание о единичном факте, индукция не сможет предоставить строгой всеобщности законам науки;

**Проблемы Рационализма** (есть врождённые идеи, знания): характер математических законов обясняется сильной метафизической (теологической)

\* Кант объединяет эмпиризм и рационализм, вводя другую точку зрения на познание,

**априорные формы.**

\* идею, что не наше сознание сообразуется с предметом, а познаваемый предмет сообразуется с нашими познавательными способностями.

\* При этом познание включает **Анализ** (не вносит нового, только факты об объекте) и **Синтез** (опыт и априорные суждения).

\* **Априорные формы** – свойства субъекта, его познавательной способности: Пространство (расстояние -> геометрия) и Время (последовательность -> арифметика).

\* В процессе познания познаётся «человеческий», а не реальный, мир. То есть, существует **два мира – ноумены** (объективные вещи, вещи в себе, которые независимы от сознания) и **феномены** (воспринимаемые).

\* **Чувственный опыт** субъекта заключён в сфере феноменов, вне которой находятся непознаваемые ноумены.

\* **Рассудок** ищет закономерности, вкладывает их в природу, делает умозаключения на основе чувственного материала.

\* **Разум** устанавливает нормативы, регулятивы.

\* **априорные категории** - предельно общие понятия, которые выражают наиболее

существенные отношения действительности

**Рассудок имеет априорные категории:**

1.Количества (Единство, Множество, Цельность);

2.Качества (Реальность, Отрицание, Ограничение);

3.Отношения (Присущность и самостоятельное существование, Причинность и зависимость, Общение);

4.Модальности (Возможность и невозможность, Существование и несуществование, Необходимость и случайность).

\* **В процессе познания разумом порождаются антиномии (при попытке познать ноумены):**

- Мир конечен или бесконечен;

- Делимости или неделимости до бесконечности;

- Причины мира необходимы или свободны;

- Есть ли первопричина мира (Бог).

// коля лекция х3

**Рационализм Канта**

\* **Рассудок, разум, мышление** — вот позиция рационализма. Да, с помощью чувств мы можем запутаться, но как раз разум у нас для того, чтобы дать нам реальность такой, **какая она существует независимо от наших ощущений**.

\* Кант выдвигает идею, что **пространство и время** — это формы восприятия предметов. То есть, они не зависят от субъекта, который воспринимает.

**Скат от рационализма к его критике**

Что заставило Канта засомневаться в рационализме?

**Критика чистого разума**

идея **основного труда Канта: "Критика чистого разума"**. Первое издание вышло в Риге в 1781 году. Он **хочет ответить на вопрос, что я могу знать о том, как я получаю знания?**

**Критика Юма**

\* Юм заметил, что наш опыт состоит из двух элементов: содержания и формы. Содержание опыта от нас не зависит, а форма — зависит от субъекта, от нас, от того, как мы связываем ощущения в своём сознании, которые нам даёт опыт.

Кант ставит задачу изучить всё то, что в опыте приходит не от предметов, а от нас самих. Он называет это априорными элементами. **Априорные элементы опыта** — это тот опыт, который всегда с нами, он исходит из нас, не от предмета. Нам не нужно, чтобы его получить, искать предметы и исследовать их. Это наша познавательная способность, её устройство.

**Идея трансцендентальной философии**

\* **идея трансцендентальной философии** - изучает то в знании, что выходит за пределы опыта. То есть, вот эти априорные элементы, которые участвуют в формировании знания.

**Кант различает явление и вещи-в-себе.**

\*Явление — это то, как являются вещи нам. Как они даны в нашем сознании — это результат взаимодействия реальности с нами. Но этот результат взаимодействия явлений — не сама реальность.

\* А сама реальность получает у Канта название **вещи-в-себе**. То есть, вещи, как они существуют сами по себе, независимо от наших восприятий, от нашего познания. По Канту, непосредственно узнать, каковы эти вещи, мы не можем. **Вещь-в-себе непознаваема.**

**Категории суждений**

\* Кант замечает, что **знание, как правило, существует в форме суждений**. Например, *"воздух — упруг"*. Два класса. Одни суждения мы строим на основе опыта — это *апостериорные* суждения. Другие суждения мы строим независимо от опыта — это *априорные* суждения.

\* Кант делит суждения и по второму признаку: **аналитические и синтетические**.

Аналитические суждения не расширяют наших знаний о предмете, они только их проясняют.

**Синтетические суждения**

\* Когда мы увеличиваем знание о вещах, когда мы связываем субъект с предикатом, который первоначально в нём не содержался, наше знание увеличивается— это *синтетические* суждения. Они присоединяют к субъекту то, чего первоначально в нём не было. Мы получаем новое знание,

\* Кант говорит, что **суждения опыта — они все синтетические**.

\* Но у **всех опытных суждений есть такая неприятная черта: они не могут дать закона**. Например, когда какой-то объект обладает какой-то характеристикой, мы не можем сказать, что всегда, все объекты такого класса будут обладать такой характеристикой.

**Как связь фактов становится законом**

\* **по Канту знания мы получаем благодаря чувственным ощущениям и мышлению**.

\* *Чувственные* ощущения — это пассивный источник знания. Мы не можем создать ощущение, мы можем только их испытывать.

\* *Мышление* — активный источник знания. Это способность связывать наши представления о чём-то.

**Пространство и время — это лишь наше восприятие**

\* **пространство и время — это априорные формы чувственности. Пространство и время — это формы восприятия, это не реальность, которая существует независимо от нас. Убери человека — пространство и времени не будет.** Это лишь то, что воздеиствует на наши органы чувств.

**Кант исследует наше мышление**

\* Если *чувственность* — это пассивная форма познания, то *мышление* — активная. Это соединение представления с *сознанием*. Мышление связывает одно представление с другим.

\* Например, мы видим Солнце, ощущаем теплоту камня. Мы связываем свет Солнца с теплом камня, считая, что Солнце нагрело его. Сами два явления — полностью различны, но наше сознание связало их, это и есть деятельность мышления.

\* Кант доказывает, что в нашем сознании существуют априорные понятия, **правила**, по которым мы связываем представления. Понятия, которые выражают эти правила, Кант назвал **Категориями**,

Кант выделяет **четыре категории:**

**1.Категория количества:** *единство, множество, совокупность*. (Единство — это мера, Множественность — величина. , Целокупность — множественность, мыслимое как единство.)

**2.Категория качества:** *реальность, отрицание, ограничение*.3.

**3.Категория отношений:** *субстанция+акциденция, причинность, взаимодействие*.

**4.Категория модальности:** *возможность, существование, необходимость*.

\* Когда мы говорим, что Солнце яркое, и что камень горячий, мы выражаем только своё восприятие. Когда же мы говорим, что "Солнце является причиной теплоты камня", в этом суждении мы избавились от личного восприятия, мы избавились от "Я" в суждении.

\* Кант замечает, что само представление о предметах — результат синтетической деятельности нашего сознания. Наше сознание связывает несвязанные ранее понятия в представление о предметах. Мы видим мир *предметно*, это — результат синтетической деятельности нашего сознания, которое обрабатывает данные наших ощущений.

Что же лежит в основе этого знания? Кант назвал **трансцендентальное единство апперцепции**. *Апперцепция* — *восприятие, самосознание*. Каждое наше восприятие незаметно для нас сопровождается самосознанием. То есть, есть самосознание, которое работает параллельно с сознанием, оно занимается синтезом мыслей, умеет связывать мысли друг с другом.

Кант выводит трансцендентальные высшие правила, которым подчиняется вся Природа:

- Все явления подчиняются понятию величины, оно является ключевым для знания Природы.
- Все явления Природы подчиняются принципу интенсивности.
- Все явления Природы подчиняются категориям отношений.
- Постулат эмпирического мышления. То, что непротиворечит опыту — возможно, то, что соответствует правилам — необходимо.

\*Кант считает, что **время даёт схемы связей между явлениями**. Например, время даёт связь двум событиям, обосновывая **принцип причинности**.

**Трансцендентальная диалектика — как работает метафизика**

мышление имеет два уровня.

- Способность соединять предметы в виде соотношений. Субъект — предикат. Воздух — упруг — **рассудок**.
- Но наше сознание недовольно одними лишь суждениями, оно ищет *основание* для суждения, почему имеют место такие суждение — **разум**.

\* Разум неизбежно выводит нас за пределы опыта, за пределы явлений.

Некоторые *вещи в себе* вызывают в нас восприятие. Кант говорит, что есть не только **феномены (явления)**, но и ноумены — мы только мыслим, но не воспринимаем. Например, вещь в себе. Мы умом понимаем, что она должна быть, но не видим, не ощущаем её. Мы можем только её мыслить.

\* Кант пытался понять, как мир существует на самом деле, независимо от того, как мы его воспринимаем, как он нам является. Кант вводит ограничение:

- \* По Канту, разум, уходя за пределы опыта, формирует **идеи**. Кант формирует идею души, как субстанции, лежащей в основе нашего сознания. Её нельзя почувствовать или увидеть.

// шпоры

**КАНТ** (Кант) Иммануил (1724 -1804) — немецкий философ, создатель трансцендентального идеализма.

- \* вопросы Канта: «Что человек может знать?», «Что он должен делать?» и «На что он может надеяться?». 1 -> «Что существует?», «Как человек познает существующее?».
- «на каком основании человек строит причинную связь между событиями?»
- «на каком основании частные события обобщаются до уровня общих законов?».

Это нечто, названное Кантом «априорная форма», не следует из опыта, а обеспечивает саму

- \* Познание мира начинается с опыта, но без априорных форм опыт невозможен. **Априорные формы** являются врожденными – это принципы организации человеческого сознания. два типа АФ: формы чувственности и формы рассудка.
- 1 Ко первым - «интуиция пространства» и «интуиция времени»: способность субъекта воспринимать объекты, как нечто расположенное в трехмерном пространстве, и способность различать события, во времени соответственно.
- 2 -> Ко вторым – способность классифицировать объекты, организовывать.
- \* Различение, организация... – это **способности нашего сознания**, а не свойства объективной.
- \* Что на самом деле представляет собой внешний мир вещей самих по себе – **ноуменов** – нам никогда не дано познать. **Через призму априорных форм ноумен проявляется для нас как феномен**.
- \* Явления, **феномены** – это конструкции нашего сознания, а не нечто существующее независимо от нас. Мы не способны ничего мыслить трансцендентно – вне пределов наших априорных форм,
- \* **РАССУДОК** – тип мыслительной деятельности, связанный с выделением и четкой фиксацией абстракций и применением сетки этих абстракций для освоения мышлением предмета.
- \* **РАЗУМ** – философская категория, выражающая высший тип мыслительной деятельности, противопоставляемый рассудку.
- \* Согласно Канту, «всякое наше знание начинается с чувств, переходит затем к рассудку и заканчивается в разуме»
- \* разум формирует понятия, а рассудок оперирует ими.
- \* «Как человек познает существующее?» - познать существующее невозможно, поскольку объект дан субъекту не непосредственно, а через формы его сознания в виде феномена. Познать можно только феномен

**б. Д. Юм как предтеча позитивизма. Понимание научного знания в концепциях «первого» позитивизма. (О. Конт, Дж.С. Милль, Г. Спенсер). Критика метафизики.**

// хорошие прошлогодние шпоры

\* К концу XIX – началу XX веков физика представляет из себя оформленную целостную науку, \* От философии отделяютсялогия (математика), (социология), душе (психология).

**Дэвид Юм,**

- \* Идеи Юма послужили толчком к развитию позитивизма.
- \* Юм ставит вопрос о суц материальных объектов, которые вызывают наши впечатления
- \* Процесс познания, согласно Юму, начинается с опыта, но не ограничивается им. В процессе познания всегда предпринимаются попытки выйти за опытные рамки, дополнить опытные данные связями и выводами, не представленными в опыте непосредственно.
- \* Материал, представленный опытом, требует обработки с помощью познавательной активности ума, откуда получают конкретные познавательные результаты,
- \* процесс мышления и познания сводится к соотносению идей и соответствующих им впечатлений. Правильность соотносения приводит к истинному мышлению.

**Огюст Конт,**

- \* Философия не должна претендовать на собственное знание, она не должна предпринимать попытки познать мир.
- \* Философия должна предоставлять понимание преобразования эмпирического знания в теоретическое
- \* Конт предложил структуру развития знания, состоящую из сменяющих друг друга трёх уровней (: религиозная ступень -> метафизическая -> научная (позитивная).

**Джон Стюарт Милль,**

- \* с позиции индуктивизма.
- \* наука – это результат индуктивного обобщения опытных данных, то есть развитие науки происходит путём добавления новых знаний к уже имеющимся. Причём наука собирает факты, накапливая и обобщая
- \* Индукция по Миллю – процесс нахождения и доказательства общих предложений, обобщение опыта для нескольких отдельных случаев на весь класс. НО мб к ошибкам (чёрный лебедь).
- \* Для решения научных задач Милль предложил 5 правил (канонов): Канон сходства, Канон различия, Объединенный канон сходства и различия, Канон остатков, Канон сопутствующих изменений.

**Герберт Спенсер,**

- \* Исходил из идеи поэтапной эволюции для философии: рано или поздно философия окажется однородной, целостной, основанной на частных науках всеобщей системой знаний.
- \* Эволюция характеризует движение от простого к сложному, от однородного к неоднородному, к возрастанию определённости (увеличению количества знаний).
- \* По мнению Спенсера, рост общества подчиняется биологическим закономерностям, наука – результат приспособления человека.
- \* **Метафизика** — раздел философии, занимающийся исследованиями первоначальной природы реальности, мира и бытия как такового. Вопросы, на которые пытается дать ответ метафизика: Что есть причина причин

// коля лекция хз

**Огюст Конт (1798 – 1857)**

- \* **Основной труд Конта** — *"Курс позитивной философии"* (1830 – 1842). Слово *позитивный* Конт понимает в двух значениях: *реальный и полезный*. **Позитивный — значит полезный.**
- \* полагал, что те социальные потрясения, которые пережила Франция в 18 веке (французская революция), когда текли реки крови во время равенства, являются следствием философии, а именно — *метафизики*. ради этих идей они готовы были убивать друг друга.
- \* Он говорит, что **знания должны опираться на опыт, конкретно — на наблюдения**.
- \* Всё, что не опирается на опыт, не может быть истинным. Метафизика на опыт не опирается, она ищет причины явлений, не опираясь на наблюдения. Мы же можем только фиксировать порядок явлений, отсюда выводить закономерности: из одного явления следует другое. Мы не можем выходить за пределы явлений, как это часто делает метафизика.
- \* Конт считает, что знание, которое не претендует на причины, а лишь описывает наблюдаемый опыт, и является самым ценным. И на нём **стоит строить естествознание**.
- \* **три стадии развития человека:**
  1. Теология — детство человечества. Человек старается объяснить явления природы с помощью религиозных
  2. Метафизика — юность человечества. Человек старается объяснить явления природы с невидимых, ненаблюдаемых сущностей.
  3. Позитивизм — зрелость человечества. Больше человек не пытается объяснить причину явлений какими-то невидимыми сущностями, но ищет законы, по которым эти явления работают.
- \* **Конт также думал, что обществом должны управлять учёные, социологи.** По его мнению, необходимо разработать некоторую религию. И во главе должен стоять пантеон учёных, как видимых идеалов для развития человека.

**Джон Стюарт Милль,**

- \* Его вклад — разработка **теории познания**. Основной труд Милля — *"Система логики"*
- \* **все наши знания опираются на индукцию**. Источник нашего знания — опыт. Опыт накапливается, а дальше наше сознание делает обобщение. **Милль предложил индуктивные методы нахождения причинных связей между явлениями**. Он считал, что наука даёт вполне достоверные знания о явлениях природы. И вполне уместно говорить о причинных связях. **Милль разработал методы для вывода таких явлений.**

**Методы теории познания:**

- Метод единственного сходства - Метод единственного различия
- Метод сопутствующих изменений - Метод остатков

**7. Революция в естествознании конца XIX — первой трети XX вв. и ее последствия. Изменение во взглядах на мир и познание.**

// хорошие прошлогодние шпоры

Основные достижения естествознания 19 столетия

- \* **Выседение понятия поля Фарадеом**. Совершенно новое понятие для физики. Идея выдвинута **Фарадеем**, а математическая заслуга — **Максвела**. Он разрабатывает *классическую электродинамику*. В 1888 году открытие электромагнитных волн **Герцем** ставило точку на теории Максвела, подтверждая её.
- \* В 40-е годы второе важное событие — **идея о сохранении энергии**, выдвинутая **Майером**, поддержанная **Джоулем, Ленцем**. Появляется *термодинамика*, в которой **Клаузиусом** и **Томпсоном-Кельвином** формируется *второе начало*, вводящее *энтропию*, как функцию состояния систем.
- \* **В химии зарекомендовал себя атомизм** при разработке *кинетической теории газов*. Возникли вопросы, а как можно атомизм принести в физику?
- \* Одним из основных вопросов физики 19 века был вопрос **механицизма**. Принцип классической физики, что все физические явления могут и должны быть сведены к основам механики — перемещению тел — они встречали **проблемы**.
- \* **не стоит рассматривать механицизм, как онтологию мира**. Снова **возрождается феноменологизм науки**. Наука занимается только законами явлений, а не причинами их возникновения.

// шпоры

- \* К концу XIX века физика развивалась на основе ньютоновской программы,
- \* оставалось лишь счётное число нерешённых вопросов в пограничных областях: строение атома.
- \* невозможно разрешить в рамках классической физики.
- \* появлению сомнений в истинности концепций ньютоновского механицизма – используемые основы теории не работали и не могли объяснить данные «аномальные» явления.
- \* Кризис усилило открытие электромагнитного поля как реально существующей сущности
- \* Далее, теория Максвелла, которая подвергла сомнению дальноедействие сил
- \* Далее, Эйнштейн, на основе преобразований Лоренца, строит новую динамику – Специальную теорию относительности (СТО).
- \* Во взглядах на мир и познание, данная революция заставила переосмыслить форму работы физика – вместо наглядных понятий используются теоретически полученная формула, математическая абстракция. Теперь теория определяет проведение эксперимента, который направлен на подтверждение теоретических выкладок.

//// титхаб

- \*/ В 1895-1896 гг. были открыты лучи Рентгена, радиоактивность (Беккерель), радий (М. и П. Кюри) и др.
- \* В 1897 г. английский физик Дж. Томсон предложил новую (электромагнитную) модель атомов, но она просуществовала недолго.
- \* Немецкий физик М. Планк в 1900 г. ввел квант действия (постоянная Планка) и, исходя из идеи квантов, вывел закон излучения.
- \* представления об атоме, как последнем, неделимом «первичном кирпичике» мироздания («материя исчезла»).
- \* В 1911 г. английский физик Э. Резерфорд создает планетарную модель атома: вокруг тяжелого положительно заряженного ядра вращаются электроны.
- \* Н. Бор предложил на базе идеи Резерфорда и квантовой теории Планка свою модель атома (1913).
- \* А. Эйнштейн создал сначала специальную и общую (1916) теорию относительности.
- \* В 1924 г. Луи де Бройль высказал гипотезу о том, что частице материи присущи и свойства волны (непрерывность), и дискретность (квантовость).
- \* был открыт корпускулярными, так и волновыми свойствами.
- \* В. Гейзенберг сформулировал соотношение неопределенностей (1927).

**Изменение во взглядах на мир и познание:**

- возрастание роли философии
- зависимость знания от применяемых методов и средств его получения
- идеи единства природы, повышение роли целостного и субстанциального подходов
- формирование условного детерминизма
- внедрение противоречия в естествознание
- определяющее значение статистических закономерностей по отношению к динамическим
- изменение способа мышления, вытеснение метафизики диалектикой в науке.
- изменение представлений о механизме возникновения научной теории

/// шпоры 3 (самое лучшее это + шпоры 1)

\* подорвать веру в непогрешимость ньютонианского механицизма. были открыты феномены, которые оказались весьма неожиданными и труднообъяснимыми с точки зрения классической физики: наличие нецентральных сил; сил, зависящих от скоростей взаимодействующих тел и т.п. \* Кроме того, электромагнитное поле, которое поначалу было введено как удобная абстракция, оказалась реальной сущностью. Затем появилась теория Максвелла, \* Все это породило сильнейший кризис в физике.

\* Указанные проблемы приходилось решать, вводя теоретические допущения кажущиеся совершенно искусственными:

- Планк уже предлагает теорию взаимодействия электромагнитного поля с веществом, в которой поле поглощается и испускается веществом дискретными порциями – квантами. - А Эйнштейн строит новую динамику – специальную теорию относительности. - Моментом окончания научной революции конца 19 – начала 20 вв. принято считать конец 20-х годов, когда было получено понятие квантового объекта, и окончательно оформилась новая квантовая теория.

**Последствия**

\* Революция изменила форму работы физика, вместо наглядных понятий – теоретически полученная формула, математическая абстракция \* Теперь теоретик направлял работу экспериментаторов, а они лишь подтверждали его теоретические выкладки. \* Из квантовой механики: сблизились объект и субъект познания, переход от вероятностному описанию, переход от динамических закономерностей к статистическим.

**8. Концепции научного знания «второго» позитивизма (Э. Мах, А. Пуанкаре, П. Дюгем),**  
//// шпоры

**Второй позитивизм**

\* появления электродинамики Максвелла, в физике возник кризис: по отношению к фундаменту ньютоновской физики выносятся вопросы о базовых понятиях: что такое сила, масса, тело, пространство. «второй» позитивизм. -не одобряет метафизику -критике подвергается механицизм. -целью было полное исключение любых метафизических источников из науки.

**Эрнст Мах.**

\* Теория является конвенцией удобных идей, наука развивается, сменяя одни теории на другие. \* Поэтому целью науки является описание, а не объяснение. \* идея простоты и избавления от метафизики \* На основе ощущений разум создаёт теорию, объясняющую полученный эмпирический опыт наиболее простым способом. Лучшая теория выбирается на основе принципа экономии мысли.

**Пьер Дюгем.**

\* придерживается экономии мышления. \* Физическая теория представлена двумя частями – описательной (главной) и объяснительной (ненужной). \* Дюгем вводит классификационную функцию теории. Физическая теория – это система, обеспечивающая вычисление и предсказание. \* Создание теории происходит тремя стадиями. 1-экспериментальные факты, 2-экспериментальные законы, 3-появление теории как результат деятельности теоретика, который выбирает наиболее подходящее описание. \* сновные операции физической теории по Дюгему: 1) определение и измерение физических величин; 2) выбор гипотез; 3) математическое развитие теории; 4) сравнение теории с опытом. \* тезисом Дюгема-Куайна: физический эксперимент не может привести к опровержению одной изолированной гипотезы, а всегда опровергает только целую группу; опыт показывает, что как минимум одна теория неверна, но не указывает конкретную. **Анри Пуанкаре.** \* Является основателем конвенционализма – в основе математических и естественнонаучных теорий лежат произвольные соглашения. \* *Пример:* Вопрос о выборе геометрии пространства – также решается соглашением.

// коля лекция

**Эрнст Мах (1838 ~ 1916)**

\* Австрийский учёный, стоявший за *второе представление о позитивизме*. появился авторитет, представил свою философскую теорию. \* Основной труд Маха называется "**Критика Чистого Опыта**" \* Мах считает, что **недостаточно отделить естествознание от метафизики. надо навести порядок в самом естествознании.** \*По Маху, человек с рождения приобретает опыт. Далее, эти ощущения, этот опыт наше сознание начинает *относить*. Какие-то элементы оно относит к миру, и считает, что эти элементы характеризуют реальность вне человека. Какие-то элементы наше сознание относит к нашему Я — они характеризуют нашу личность. А какие-то элементы оно относит к характеристике нашего тела. \* **ЭТО ЗАБЛУЖДЕНИЕ. У нас вырабатывается заблуждение, что существует некий мир, отдельный от нас, и вот он так устроен.** \* **По Маху же есть только опыт. Задача науки — не познать реальность, как она существует и так далее. Задача науки по Маху — чисто утилитарная, она объясняет, как что-то работает в среде. Цель нашего сознания, как и у любого другого инструмента — приспособиться к среде и оптимизировать какие-то жизненные процессы.** \* *пример: Мы начинаем пользоваться знаками.* Знаки помогают экономно сохранять и использовать полезные знания. Наука — это некий обобщённый обывт, позволяющий нам лучше взаимодействовать с окружающим миром. \* Наши понятия — лишь средства для экономного описания функциональных связей между элементами. А наука просто эти связи фиксирует и всё, наука просто позволяет приспособиться к миру. \* Мах считал что атом — это фикция. Насколько он полезен, надо ещё разобраться. \* позиция Маха характеризуется как **инструментализм**. То есть, научная теория — это не есть реальность, это лишь *инструмент*, описывающий наш опыт. Научное знание никак не связано с реальностью, это просто удобный инструмент. \* Мах писал, что **функция науки — экономное замещение или воспроизведение опыта.** Формулы, законы науки — это просто *удобное выражение* данных опыта. Это не отражение самой реальности, которое существует независимо от опыта. \* Отсюда появляется **инструментализм — позиция Маха.** Для Маха, атомная теория выполняет такую же функцию, как и математические представления в физике — она есть удобная математическая модель для описания фактов, но она не отражает самой реальности. \* *Пример:* атомы использовались просто как **удобный инструмент** для связи одних явлений с другими. \* Мах выступал с **критикой механицизма. понятия абсолютного пространства и ньютоновской физики не должны рассматриваться, как непреложная истина.** Это был удобный аппарат для описания реальности, но не стоит на нём останавливаться надолго. \* **Не стоит считать, что мир устроен так, как описывает его физика — ей просто пользуются, как удобным аппаратом, приближением реальности.** \* Мах был критиком *теории гипотез*. попытки построить гипотезы за пределы нашего опыта для Маха представляются метафизикой **Гипотезы (по Маху) — область метафизики.**

**Анри Пуанкаре (1854 ~ 1912)**

\*труд "*наука о гипотезах*" \* гипотезы получили второй шанс для реабилитации. \***наука не может жить без гипотез.** \* Те, кто думает, что *чистый опыт* (отсылка к Маху) — единственный источник физики, то не имеет плана для строительства своей кирпичной стены Науки. **Наука без плана, без чертежа — это просто набор кирпичей, выстроенный из опыта. А что является таким планом? Научная гипотеза.** \* **существует два вида гипотез.** Первые: *гипотезы, допускающие проверку опытом*, и гипотезы которые являются *замаскированными соглашениями, которых все придерживаются.* \* **соглашения вырастают на основе опыта, но не порождаются опытом.** Опыт лишь помогает выбрать удобные для Науки соглашения. А создаёт эти соглашения Ум. \* **Пример: Само понятие математической величины.** В математике нет величин! Величины — это наше произведение, которым мы пользуемся для изучения мира явлений. Это уже элемент соглашений. **Единицы измерений, метрики — это элементы соглашений.** \* **Геометрия для Пуанкаре представляется просто языком.** не нужно спорить о том, какой главный, нужно использовать тот, который в данном случае просто удобнее. \* **Законы Ньютона — это тоже соглашения.** \* а что является достоверным в физико-математических теориях? Да, соглашения удобны. Но они что — просто соглашения, не истина? \* **Пример: Принцип Карно.** Тот был сторонником *теории теплорода*, который в данный момент признан несуществующим. Однако принцип остался и работает до сих пор, как удобный инструмент для описания термодинамики. \* **без интуиции невозможно работать с математикой.** Что такое интуиция по Пуанкаре? Два значения. - Первое — это *аналог нынешней математической индукции.* - Второе значение интуиции. **Учёный обладает интуицией во втором значении.** Он может без какого-либо логического обоснования открывать научные истины и только потом их ка-либо доказывать логически.

**Пьер Дюгем (1861–1916)**

\* представитель *нового позитивизма.* \* работу под названием "*Физическая теория, её цель и строение*". \* **два взгляда на научную теорию. объяснить знание. классификации фактов.** Дюгем сторонник второго подхода. \* Что значит — объяснить? Значит — указать, что собой представляет реальность, которую мы не видим. Дюгем критикует данный подход: когда физическая теория пытается объяснить реальность, хочет она или не хочет, она связывается с метафизикой и теряет свою автономность. \**Пример из оптики.* Вот волновая **теория Френеля**. Одни сторонниками теории эфира, другие — противниками этой теории. Всё это скатывается в метафизику.. \* Дюгем задаёт вопрос: **а можно ли строить так нашу физическую теорию, чтобы она не была бы зависима ни от каких метафизических гипотез?** Он приходит к выводу, что возможно. **Физическая теория, по Дюгему, выводится дедуктивно из небольшого числа первоначальных принципов (аксиом, гипотез) для того, чтобы проше, точнее, полнее выразить реальные физические законы.** **Четыре стадии строительства научного знания:** 1. Сначала мы имеем физические явления. 2.Затем формулируем гипотезы и аксиомы. 3.На них строим физическую теорию, чтобы эти законы описать теоретически. 4.Затем мы подтверждаем/опровергаем эту теорию опытом. \***Дюгем вводит понятие естественной классификации.** У каждой теорииЕсть **часть описательная** — всё хорошее, что остаётся в научном знании под конец. А есть **часть объяснительная** — всё то, что регулярно отбрасывается с появлением новых научных теорий. С прогрессом объяснительная отпадает, чтобы уступить место новому объяснению, а описательная почти целиком переходит на новую ступень развития науки. \***Дюгем проводит анализ физической теории. факт представляет собой не только описание какого-то явления природы, но и его интерпретацию на основе физических теорий.** \* *Пример:* измеряете давление или силу тока, странный прибор что-то показал. \* **Физические теории заменяют наблюдаемые опытные данные абстрактными символьными описаниями.** Фиксация научного эксперимента ставит реальным данным какие-то символы, которые мы наделили значениями. **мы доверяем тому, что приборы и законы, на которые они опираются, работают и соответствуют действительности.** **Тезис Дюгема-Куайна** \* Физический эксперимент никогда не может привести к опровержению одной какой-либо изолированной гипотезы, а всегда к какой-либо группе теорий. \***когда мы фиксируем результат какого-то эксперимента, мы фиксируем результаты множества различных теорий.** *Пример:* Измерив температуру, что доверяем физике твёрдого тела, термодинамике и что термометру можно доверять. \* когда мы находим несоответствие между экспериментом и теорией, мы пока не можем ответить, что именно, мы можем просто пока что это констатировать. **Приблизительность физических законов** \* **физические законы — не истинны и не ложны, они — приблизительны, временны. Они — в пределах ошибки эксперимента.** Развитие науки как раз и происходит, когда мы вносим уточнения в описании того или иного физического закона. \* *Пример:* сначала *кинетическую теорию идеального газа.* А затем её точняли \* **Каждая теория рано или поздно встречает жестокое опровержение.** теория адаптируется к несоответствию, изменяясь и эволюционируя. Старые теории сохраняют своё значение, но становятся ростками новых, \* *Пример:* как ньютоновская механика осталась при существовании общей теории относительности. \* Дюгем - у метафизики есть место для объяснения отдельные, ненаучные стороны знания.



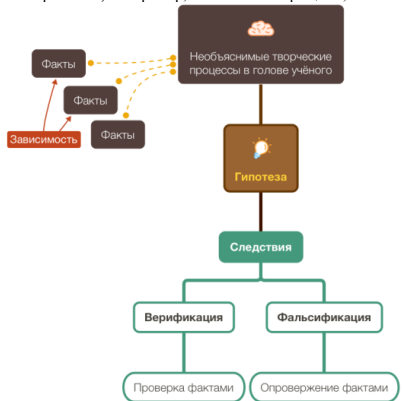
### Гипотетико-дедуктивизм Поппера

\* Поппер предлагает гипотетико-дедуктивизм.

\* гипотеза может возникнуть как гениальная догадка. Это элемент творчества.

Как гипотеза возникает — науку не интересует, однако важен сам смысл гипотезы, ведь из неё путём дедукции выводятся следствия. Эти следствия затем проверяются на совместимость. Они сравниваются с положениями других теорий на непротиворечивость. И наконец, эти следствия эмпирически проверяются.

\* Следствия — некие предсказания реальности. Их можно *верифицировать* (найти подтверждение) или *фальсифицировать* (насколько эти следствия опровергаются экспериментом). Например, они что-то запрещают, а мы это обнаруживаем.



### Решение "Проблемы Канта"

\* **Проблема Канта** — проблема отделения науки от метафизики.

\* **индуктивизм не решает эту проблему:** ни одно универсальное высказывание не может быть верифицировано.

\* Поппер говорит, что универсальные высказывания могут быть только фальсифицируемыми, опровергнутыми контрпримером.

\* Итак, Поппер говорит, что наука не может без универсальных высказываний, являющихся для этой науки некими запретами. Получается интересная ситуация: фальсифицируются универсальные с помощью высказываний экзистенциальных.



Пример: "Все лебеди — белые" — универсальное высказывание. Верифицировать не можем.

Миллион примеров можем привести, но не докажем, что это закон. Но можем фальсифицировать, найдя хотя бы одного чёрного лебедя: "есть чёрный лебедь".

Высказывание экзистенциальное: "есть чёрный лебедь". Мы не можем фальсифицировать экзистенциальное высказывание, потому что не можем доказать, что чего-то не существует. Но можем верифицировать: чёрный лебедь нашёлся, значит высказывание верно.

\* *движение науки по Попперу* - Научная теория встречает контрпримеры. Требуется новая теория, которая эти контрпримеры объясняет.

\* Мы не можем претендовать на познание полноценной Истины во всей её полноте, но мы можем говорить о *прогрессе этого познания*.

### Концепция трёх миров Поппера

- **миром физическим** - Явления — к физическому миру.

- **миром человеческой психики**- Эмоции и чувства привязаны к человеку.

- **мир знания** - Знания независят от предыдущих двух миров.

\* мир знания миру принадлежат научные теории и гипотезы, фактические знания, всё то, что разработано человечеством в течение истории.

\* знание обладает автономией от физического и психического миров. С одной стороны, знания о явлениях могут существовать отдельно от явлений.

Пример: если бы были в мире произошла какая-нибудь разрушительная катастрофа, но при этом сохранились библиотеки, то цивилизация легко восстановится после такой катастрофы. Если же научное знание было безвозвратно утрачено, цивилизация будет отброшена назад и будет вынуждена проходить этот научный путь заново.

### 11. Концепция научных революций Т. Куна.

// хорошие прошлогодние шпоры

**Понятие парадигмы** - признанные всеми научные достижения, дающие научному сообществу модель постановки проблем и их решений в течение определённого времени.

\* формального определения Кун вводит «дисциплинарную матрицу»=

**Дисциплинарная матрица** включает:

- Символические обобщения (используемые обозначения в формулах);

- Метафизические парадигмы (онтология, устройство мира);

- Ценности (нормы/идеалы научности — точность, рациональность, ...);

- Образцы (примеры решения типовых задач).

**Периоды развития науки:**

1. **Допарадигмальный период.** До принятия парадигмы существует множество разрозненных научных течений. не могут полностью называться научными.

2. **Период Нормальной науки.**

\* критерием принятия новой парадигмы выступают:

- **Уникальность** — позволяет избежать конкурирующих концепций;

- **Открытость** — есть направления развития (нерешённые проблемы).

\* При принятии, **парадигма уточняется** путём проработки учёными нерешённых проблем («головамолок»)

\* Деятельность учёных направлено на разработку теорий, которые заведомо предполагаются парадигмой, они не противоречат парадигме.

\* **Демаркация научного знания** происходит путём его проверки на соответствие парадигме (научно то, что соответствует парадигме).

\* Наука развивается **кумулятивно** в пределах одной парадигмы

3. **Период Кризиса и Революции.**

- В рамках существования парадигмы возникают **аномалии**, не могут быть объяснены в рамках парадигмы, что приводит к Кризису.

- парадигма сохраняет своё главенствующее значение, появля-ся недоверие.

- выдвигается новая теория.

- Если удастся решить аномальные факты («головамолки»), то новая теория будет отторгнута, - Иначе новая теория в результате скачкообразной «революции» полностью замещает старую парадигму и становится новой парадигмой

\* **Пример:** механикой Ньютона, возможно включение старой парадигмы в новую неполное замещение.

\* Здесь важен факт некумулятивного накопления знаний, скачкообразного.

**Тезис о несоизмеримости парадигм**- Разные парадигмы несоизмеримы между собой на всех уровнях:

- **Эмпирический** — имеют разные практические факты;

- **Теоретический** — одни и те же термины обозначают разные объекты и явления (масса);

- **Социальный** — влияние социальной сферы на науку (например, гранты).

\* При смене парадигмы меняется взгляд на мир в целом.

### 1.6.5. Модель науки Т.Куна

\* Томаса Куна (Kuhn, 1922–1996) \* ни верификационизм логических позитивистов, ни фальсификационизм Поппера не описывают реальную историю науки.

\* отказу от ранее принятой теории, — говорит Кун, — всегда основывается на чем-то большем, нежели сопоставление теории с окружающим нас миром”

\* модель развития науки, в которой делает акцент на наличии скачков-революций.

\* **Основными элементами** куновской модели являются четыре понятия: "научная парадигма", "научное сообщество", "нормальная наука" и "научная революция".

\* "несоизмеримость" теорий, принадлежащих **разным парадигмам**, "**некумулятивный**" характер изменений, отвечающих "научной **революции**" в противоположность

"**кумулятивному**" характеру роста "**нормальной науки**"

\* ""**Нормальная наука**" — это рост научного знания в рамках одной парадигмы.

\* **Парадигма** — средства постановки и решения проблем в рамках нормальной науки.

\* *Научная революция* — это смена парадигмы и, соответственно, переход от одной

"нормальной науки" к другой.

\* периоды революций возникает конкурентная *борьба* пар "парадигма — сообщество", которая разворачивается *между сообществами*.

\* "Термин "*нормальная наука*", — говорит Кун, — означает исследование, прочно опирающееся на одно или несколько прошлых научных *достижений*

\* *Отношение* между "научной парадигмой" и "научным сообществом" стоит в том, что ""*парадигма*" — это то, что объединяет членов *научного сообщества*, и, наоборот, научное сообщество состоит из людей, признающих парадигму...

\* "*нормальная наука*" — это работа в рамках заданной парадигмы;

\* "*научная революция*" — это переход от одной парадигмы к другой.

\* "*Нормальная наука*... *кумулятивное* предприятие, необычайно успешное в достижении

своей цели, т.е. в *постоянном расширении пределов научного знания и его уточнения*"

\* **в рамках** нормальной науки заняты тем, что "расширяют область и повышают точность применения парадигмы" и

\* **Цель** нормальной науки ни в коей мере не требует предсказания новых видов явлений

\* Напротив, исследование в нормальной науке направлено на разработку тех явлений и теорий, существование которых парадигма заведомо **предполагает**

\* "*научные революции*" - смене лидирующей парадигмы. "- перестройки прежней и

переоценки прежних фактов ..., - не кумулятивный

\* "Научные революции - *некумулятивные эпизоды* развития науки, во время которых старая парадигма замещается целиком или частично новой парадигмой, несовместимой со старой"

\* Эта характеристика **некумулятивного** типа изменений при научной революции тесно связана с тезисом Куна (и Фейерабенда) о "**несоизмеримости теорий**", отвечающих разным парадигмам.

\* переход между различными парадигмами — это "переход между *несовместимыми структурами*"

\* Другими словами, **несоизмеримость** теорий возникает тогда, когда сторонники двух конкурирующих теорий не могут логическими средствами доказать, что одна из теорий является более истинной или более общей, чем другая[4].

\* При *конкретизации и применении* той модели к истории науки Кун вводит дополнительные ("надстроечные") пояснения и понятия: "*аномалия*", "*кризис*", "*дисциплинарная матрица*".

То же можно сказать и о его попытке конкретизировать понятие "**парадигмы**" с помощью понятия "**дисциплинарной матрицы**": "дисциплинарная" потому, что она учитывает

обычную принадлежность ученых-исследователей к определенной дисциплине; матрица — потому, что она составлена из упорядоченных элементов различного рода

\* **компоненты** этой дисциплинарной матрицы

- "символические обобщения",  $F=ma$ ,  $I=W/R$ ,

- "метафизическими парадигмами- общепризнанные предписания, кинетическую энергию частей

\* ценности - наиболее глубоко укоренившиеся ценности касаются предсказаний

\* конкретное решение проблемы, образцов: задачи — наклонная плоскость..."

\* **В истории любой науки** Кун выделяет фазы или периоды: допарадигмальный, нормальной науки и научной революции.

-**Допарадигмальный период** характеризуется "множеством противоборствующих школ

-"Формирование парадигмы... является признаком зрелости развития любой научной дисциплины"- это период нормальной науки. "Успех парадигмы... вначале представляет собой в основном открывающуюся перспективу успеха в решении ряда проблем

\* **Аномалия** — это "явление, к восприятию которого парадигма не подготовила исследователя

\* Решение отказаться от парадигмы всегда одновременно есть решение принять другую парадигму... Отказ от какой-либо парадигмы без одновременной замены ее другой означает отказ от науки вообще.

\* "Новая теория, — по его мнению, — предстает как непосредственная реакция на кризис"

Кризис способствует и тому, что "большинство ученых так или иначе переходит к новой парадигме"

## 12. Эпистемологический анархизм П. Фейерабенда

// хорошие прошлогодние шпоры

\* Пол Фейерабенд.

\* Является учеником Поппера (фальсификация) и последователем Витгенштейна

\* (логический позитивизм).

\* критикует кумулятивную модель накопления знаний - старая теория не всегда является частным случаем новой (не дедуцируется из неё). Теории описываются разными терминами, могут использовать даже одни обозначения, но вкладывать в них разный смысл.

\* Фейерабенд выдвинул принцип пролиферации теорий и идей (**принцип теоретического и методологического плюрализма**) - подтверждение или опровержение теории включает её в семейство взаимно несовместимых альтернатив.

\* учёный не должен сразу отбрасывать опровергнутую теорию, ему следует предпринять попытки её **спасения** путём модернизации. Опровержение теории часто приходит из идей, не совместимых с ней. **познание представляет из себя** не ряд совместимых и непротиворечивых теорий, а наоборот – **множество несовместимых теорий**.

\* учёный постоянно пытается спасти опровергнутые теории. В конечном счёте, это приводит к прогрессу (принцип «допустимо всё»).

\* **тезис о несовместимости теорий** - Из-за большого числа несовместимых альтернатив, сосуществующих одновременно имеются различные мировоззрения, которые не могут быть сравнены, то есть, их можно считать равными.

/// лекция коля

### П. Фейерабенд

\* сторонник движения *научного инструментализма* является **П. Фейерабенд**.

\* Его позиция получила название – **Эпистемологический анархизм**.

\* работу “Против метода.

\* развития научного знания выдвигается принцип пролиферации. Он предполагает, что наука должна стремиться к тому, чтобы возникало как можно больше научных теорий вступающих в противоречии друг с другом. Даже, если какая-то теория оказывалась “успешной” для объяснения каких-то явлений, нужно поощрять появление других теорий, которые бы объясняли те же явления с совершенно других позиций и противоречили бы “успешной” теории.

\* важно различие самих методов построения научных теорий, а не сами научные теории. Эти научные теории должны строиться на разных принципах, рассматривая одинаковые явления. “Против метода” значит, что в науке не должно существовать единого метода, по которым строятся все теории.

\* *пример*, он приводит Галилея, доказывал свою Т ораторским мастерством

\* Фейрабенд всячески выступал против кумулятивнойской модели развития научного знания, против (постепенно, когда к одним знаниям добавляются другие.)

\* Фейрабенд выдвигал в противовес **принцип несовместимости научных теорий**. Научные теории нельзя сравнить, или померить. Более того, в разных научных теориях, одни и те же термины обозначают разные вещи.

*Например, гравитации у* Ньютона, Аристотеля и Эйнштейна это совершенно разные вещи.

\* Единственный критерий развития научного знания это **“успешность”**. То есть когда мы что-то предсказываем в рамках теории и это подтверждается, это значит успех теории.

\* у Фейрабенда получался антиреализм.

## Пол Фейерабенд

\* ученик К. Поппера

\* Позиция Фейерабенда, -все дозволено), получила название “*эпистемологического анархизма*”.

\* критики **кумулятивной** модели истории науки и двух его принципов: несоизмеримости и пролиферации.

\* История показывает, что часто старая теория **не является частным случаем новой** и не выводится («дедуцируется») из нее.

\* Но если старая теория не входит в новую, то они описывают факты с помощью **терминов, имеющих разные значения**

\* прежнему принципу «инвариантности значений» должен прийти “*тезис о несоизмеримости теорий*”, нет критериев непредвзятой оценки конкурирующих теорий

\* концепции Фейерабенда является принцип теоретического и методологического плюрализма или “*пролиферации*” (размножение) теорий и идей, должны **включе в семейство взаимно несовместимых альтернатив**.

\* "свидетельство, способное **опровергнуть некоторую** теорию, часто может быть получено только с помощью **альтернативы**, несовместимой с данной теорией... Некоторые наиболее важные формальные свойства теории также обнаруживаются *благодаря контрасту*, а не анализу...

\* Познание не является **постепенным приближением** к истине, а скорее представляет собой увеличивающийся **океан взаимно несовместимых**

\* РЕЗУЛЬТАТА - **побуждающими** друг друга к более тщательной разработке; благодаря этому процессу конкуренции

\* «свидетельство, способное опровергнуть некоторую теорию, часто может быть получено только с помощью **альтернативы**, несовместимой с данной теорией

\* “Условие **совместимости**, согласно которому новые гипотезы логически должны быть согласованы с ранее признанными теориями, **неразумно**, поскольку оно сохраняет более старую, а не лучшую теорию

\* развитие науки идет не путем сравнения теорий с эмпирическими фактами, а путем

**взаимной критики несовместимых теорий**

\* “единственным принципом, не препятствующим прогрессу, является принцип **допустимо все**

\* **бессмысленными** методологические критерии **верификационизма и фальсификационизма**, а также принципы соответствия, недопустимости противоречия, избегания гипотез ad hoc, простоты и пр.

\* Но Фейерабенд не признавал модели Куна. Особенно яро он выступал против куновской модели нормальной науки

## 13. Концепция научного знания И. Лакатоса.

// хорошие прошлогодние шпоры

\* Основной единицей модели науки выступает «**исследовательская программа**», которая состоит из неопровержимого **ядра** и **защитного пояса** из вспомогательных утверждений (которые меняются приспособляя данную программу к возникающим «аномалиям»).

\* Ядро программы определяет исследовательскую программу

\* Л поддерживает позицию Куна и Фейерабенда об отсутствии «решающий экспериментов» (тем самым выступая против принципа фальсифируемости Поппера) – \*

\* Исследовательская программа представляет из себя не одну теорию, а **цепочку теорий**.

\* Цепочка теорий будет **прогрессивным**, если последующая будет обладать **предсказательной способностью** новых фактов.

\* Если факт является подкреплённой опытом, то цепочка будет эмпирически **прогрессивной**.

\* **Вытеснение программы** происходит, если другая программа объясняет больше данной

\* Разделить на **научные** и **ненаучные** можно не отдельно взятые теории, а только цепочки теорий.

\* Лакатос выделяет «**внутреннюю**» и «**внешнюю**» истории науки

\* «Внутренняя» история (рациональная реконструкция), которая создаёт модель роста научного знания, должна подкрепляться внешними эмпирическими фактами.

\* «внутренняя» история является первичной, она определяет важнейшие проблемы «внешней» истории.



## ИМПРЕ ЛАКАТОС

- \* продолженной Лакатосом, с отступлением от классического понимания истины в сторону "приближения к истине", "
- \* вводит конструктивистский критерий эффективности при отборе исследовательских программ.
- \* провозглашает *веру в то, что истина существует и что научные теории приближаются к ней*.
- \* Основной **единицей** модели науки является **“исследовательская программа”**, состоящая из “жесткого ядра” и “защитного пояса”.
- \* Модель науки И. Лакатоса (как и модель Т.Куна) имеет **два уровня**: уровень конкретных теорий, образующих меняющийся “защитный пояс” “исследовательской программы”, и уровень неизменного “жесткого ядра”, которое определяет лицо “исследовательской программы”.
- \* поддерживает тезис Куна и Фейерабенда об **отсутствии "решающих экспериментов"** - немедленно опровергать исследовательскую программу
- \* На самом деле, когда одна исследовательская программа терпит поражение и ее **вытесняет** другая, “Решающие эксперименты признаются таковыми лишь десятилетия спустя (задним числом)”

### Модель “исследовательских программ”:

- \* Утверждения, включенные в “твердое ядро”, защищаются от изменений **“отрицательной эвристикой”**. Вместо изменения элементов “твердого ядра” “мы должны ... развивать “вспомогательные гипотезы”, которые образуют **защитный пояс** вокруг этого ядра...
- \* Защитный пояс должен выдержать главный удар со стороны проверок; ...он должен приспособиваться, переделываться или даже полностью заменяться,
- \* Если все это дает прогрессивный сдвиг программа может считаться **успешной**
- \* *Пример* - теория тяготения Ньютона)...
- \* Если исследовательская программа прогрессивно объясняет больше,то она “вытесняет” ее
- \* В *“исследовательскую программу”* Лакатоса входят *“методологические правила”*, руководящие **изменениями “защитного пояса”**. Эти правила делятся на **две части**: 1 указывающие каких путей исследования нужно избегать (**отрицательная эвристика**), 2, какие пути надо избирать и как по ним идти (**положительная эвристика**)”
- \* *“Положительная эвристика* - ряда доводов, как модифицировать, уточнять “опровержимый” защитный пояс...
- \* То, какие проблемы подлежат рациональному выбору ученых, работающих в рамках мощных исследовательских программ, зависит в большей степени от положительной эвристики программы, чем от
- \* отказаться от попперовской модели “предположений и опровержений”, т.е. модели, в которой за выдвижением пробной гипотезы следует эксперимент, показывающий ее ошибочность: ни один эксперимент

### “Внутренняя” и “внешняя” истории:

- \* Модель исследовательской программы, состоящей из “жесткого ядра” и “защитного пояса”, частично просецируется Лакатосом на историю науки, порождая его деление истории науки на “внутреннюю” и “внешнюю”.
- \* модель рационального роста научного знания. – говорит Лакатос.
- \* “Внутренняя история для **индуктивизма** состоит из признанных открытий несомненных фактов и так называемых индуктивных обобщений.
- \* *пример*: Главными парадигмами **индуктивистской** историографии являются кеплеровское обобщение тщательных наблюдений Тихо Браге; открытие затем Ньютоном закона гравитации путем индуктивного обобщения кеплеровских “феноменов” движения планет; открытие Ампером закона электродинамики благодаря индуктивному обобщению его же наблюдений над свойствами электрического тока...”
- \* *пример*: Образцами **конкурирующих** исследовательских программ могли бы, наверное, служить различные варианты теории относительности (эйнштейновский, эфирный и др. (см. [Визгин, 1985; Липкин, 2001, п. 5.2]))**[7]**.

### Сравнение моделей Лакатоса и Куна:

- \* Лакатос соглашается с аналогией между его “исследовательской программой” и “парадигмой” Куна, -
- \* (Кун) называет “нормальной наукой”, на самом деле есть не что иное, как исследовательская программа, захватившая монополию.
- \* Сходство - Обе модели выделяют два типа **развития**: 1) непрерывный, по сути, кумулятивный рост в рамках одной “парадигмы или “исследовательской программы” 2) некумулятивный скачкообразный переход от одной парадигмы или исследовательской программы к другой – “новой” (“научная революция”). “
- \* **Научные революции** состоят в том, что одна исследовательская программа (прогрессивно) вытесняет другую
- \* Лакатос, по сути, без ответа вопрос о конкретном взаимодействии исследовательских программ с конкретными научными сообществами и учеными
- \* Кун же рассматривает, в первую очередь именно этот выбор, представленный им как процесс взаимодействия комплексов идей с научными сообществами**[10]**. С этой главной для куновской модели стороны – со стороны проблемы внедрения нового – его модель дополняет модель Лакатоса, а не конкурирует с ней.
- \* Таким образом, куновская и лакатосовская модели оказываются не альтернативными, а *взаимодополнительными*.

## 14. Эмпиризм и рационализм в истории философии и науки.

- // хорошие прошлогодние шпоры ???
- \* В период научной революции XVII быстрый рост естественных наук,
- \* проблема построения универсального метода и универсальной науки
- \* центральную позицию начинает занимать теория познания (гносеология).
- \* В ней выделяются два противоположных направления: эмпиризм и рационализм.
- рационализм**
- \*Представители **рационализма** Нового времени: Декарт, Спиноза, Лейбниц. **\*Позиция рационалистов**: достоверное знание выводится только из разума, его невозможно получить из опыта.
- \* **Знание выводится** разумом на основе изначально заложенных истин, посредством логических правил и рассуждений.
- \* **Дедукция** является универсальным методом познания
- \* **РАЦИОНАЛИЗМ** – философско-мировоззренческая установка, согласно которой истинными основаниями бытия, познания и поведения людей являются принципы разума.

### эмпиризма

- \* Представители **эмпиризма**: Бэкон, Локк, Беркли, Юм.
- \* **Точка зрения эмпиристов** – наука опирается на опыт.
- \* **Эксперименты** позволяют изучать мир, сводя невоспринимаемые объекты к воспринимаемым человеком.
- \* **Из опыта** должны выводиться теории (а не посредством умозрений) – метод эмпирической индукции.
- \* Локк утверждал - не существует врождённых идей, научное знание строится на основе преобразования простых идей (полученных из опыта) в сложные.
- \* Бэкона, придерживалось позиции индукции и главенству опыта.

### Полного разделения не было

- \* **Рационалисты** не отрицают возможность **чувственного** познания, но утверждают, что опыт не приводит к достоверному знанию.
- \* **Эмпиристы** также не отрицают **роль разума** в познании – с помощью него исходные опытные данные, путём индукции, преобразуются в знание; однако они против существования врождённых идей.

### //// Семёновский конспект - good

- \* Проблема соотношения чувственного и умственного познания в истории философской мысли
- \* встал вопрос об источнике научного знания (откуда берутся мысли и чувства и как они взаимосвязаны). И возникло 2 направления решения этой проблемы:Эмпиризм (сенсуализм), Рационализм
- Эмпиризм** — точка зрения, согласно которой единственным источником знания является опыт.
- \* Согласно эмпиризму никакого априорного (не обязанного опытом) знания быть не может, всё знание апостериорное (опытное).
- два смысла слова "опыт": 1- человеческая деятельность, в ходе которой человек получает знание. 2- результат деятельности (знания, умения).
- \* Когда появилась наука, наблюдения стали важнейшим видом деятельности. Результат чувственного познания — восприятие; а результат наблюдения — это суждения. А содержанием суждения являются факты. Здесь и возникает *понятие*.
- \* Эмпирическое познание (мышление) — это накопление фактов (опосредованное знание) и система суждений (классификация, обобщение). .
- 2 тезиса сенсуализма: 1 - чувства — единственный источник знаний. 2 - нет ничего в разуме, чего бы не было бы в чувствах
- \* из (2) - разуме нет никакого нового знания, а значит и нет никакого мышления
- Рационалисты** — ничего нельзя принимать на веру (*принимать можно только доказанные знания*). Рационалисты также считали, что разум всемогущ
- \* Разум даёт такое знание (априорное), которое никак не связано с чувствами. Но рационалисты и не отрицали, что чувства дают знания.
- \* *Ум просто рождает общее знание* (никакого перехода от одного знания к другому нет).

## 15. Эмпирическое познание. Споры вокруг понятия факта. Методы получения фактов в естествознании: наблюдение, эксперимент, измерение. Эмпирические зависимости.

- // хорошие прошлогодние шпоры
- \* **Основателями эмпиризма** выступают Френсис Бэкон и Джон Локк. Точка зрения **Куна** Бэкона – для получения достоверного знания необходимо обратиться к опыту Эксперименты позволяют изучать мир,
- \* **эмпиризм** считает, что наука опирается на опыт.
- \* Результаты опыта должны быть обработаны для получения **теоретических утверждений** с помощью метода эмпирической **индукции** – то есть рассмотрения как подтверждающих, так и опровергающих явлений.
- \* **Эмпирическое познание** включает сбор фактов, первичное обобщение, описание, систематизация экспериментальных данных.
- определения трактовки понятия Факт:**
- *Факт* – явление внешнего мира, явление реальности (факты существуют вне нашего сознания);
- *Факт* – образ внешнего мира (факты существуют в нашем сознании);
- *Компромиссная точка зрения*: Существует два вида фактов – объектного мира (внешние) и факты сознания (внутренние);
- Неопозитивизм: *Факты* – правильные, истинные высказывания и суждения. Факт становится научным, если он входит в какую-либо систему научного знания.
- \* **методы получения научных фактов**: наблюдение, измерение и эксперимент.
- **Наблюдение**. Является самым **простым** из остальных, лежит в основе других эмпирических методов познания. Используется для получения **первичной информации**, проверки истинности эмпирических суждений.
- **Измерение**. Представляет из себя **процесс сопоставления** свойствам реальных объектов определённых величин. Для этого требуются **специальные приборы**, введение понятий.
- **Эксперимент**. Воздействие на объект с целью его изучения. Целью выступает обнаружение фактов и закономерностей или проверка гипотезы, теории.
- \* **Тезис о теоретической нагруженности** - любые полученные эмпирические данные всегда сделаны с использованием какой-либо теории
- \* Сами по себе результаты опыта не становятся эмпирическим базисом какой-либо теории. Необходимо **выдвинуть** эмпирические законы и зависимости, **провести** серию опытов **обработать** и затем **принтерпретировать** их.



## 16. Теоретическое познание. Проблема. Идея. Гипотеза и теория.

// хорошие прошлогодние шпоры

- \* **Теоретическое познание** – метод познания, в котором преобладает рациональные компоненты, направлен на построение гипотез и теорий, которые должны объяснять факты.
- \* рассматривается как высшая форма по отношению к эмпирическому.
- \* структурными компонентами ТП выступают: проблема, идея, гипотеза, теория.

**1. Идея** - Форма познания, формирующая обобщённое мысленное теоретическое представление принципа, объекта реальности, объясняющее сущность явлений

\* Идея не только выступают в качестве **итога** каких-то эмпирических наблюдений, но и служат основой для формирования **новых направлений развития**.

**2. Проблема** - ...содержанием которой является то, что ещё не познано; некий вопрос, требующий объяснения.

\* Проблема включает два этапа - **постановку** и **решение** проблемы.

\* Успешность определяется правильностью её постановки.

\* В ходе постановки и решения проблем определяется **система понятий** для работы с фактами, **выбирается метод** (система методов).

\* Решение проблемы приводит к **развитию научного знания**. Развитие научного знания происходит путём перехода от одних проблем к другим

**3. Гипотеза** - ...содержанием которой является предположение, сформулированное из некоторых фактов

\* **истинность** гипотезы нуждается в проверке, **доказательстве** опытом.

\* Доказательство или **подтверждает** гипотезу (стан теорией) или **опровергает**; возможно также изменение, уточнение гипотезы.

\* В случае **опровержения** теории (или изменения), как правило, возникает новая гипотеза, старая перестаёт существовать.

\* **Гипотезы могут формироваться** непосредственно из **опыта**, в **результате опыта** и обобщения теоретических представлений или исключительно на обобщении имеющихся **теоретических представлений**.

\* гипотеза быть согласована с имеющимися фактами, не иметь противоречий, быть проверяемой.

\* **Гипотеза проходит следующие этапы:** - попытка объяснить явление, - выдвижение предположения, - выбор предположения; развитие предположения, - опытная проверка, \* Гипотезы можно разделить на **общие** (основополагающие для научного знания), **частные** (объясняющие отдельные явления) и **рабочие** (служащие для развития направления знания). **Теория**. Является наиболее развитой формой научного познания, целостно отражающая закономерности объективной действительности, представляет из себя систему истинного знания (принятого истинным).

\* Элементами теории являются: исходные основания, идеализированный объект, систему логики, социальные факторы, совокупность следствий.

\* В естествознании теории можно разделить на **феноменологические** (описательные) и **нефеноменологические** (объясняющие).

## 17. Соотношение эмпирического и теоретического уровней научного познания. Проблема «теоретической нагруженности» фактов.

// хорошие прошлогодние шпоры

- \* Научное познание условно можно разделить на **эмпирический** и **теоретический** уровни.
- \* **Эмпирический** уровень получает факты, изучением объективной реальности **опытным** путём.
- \* **Теоретический** уровень работает с полученными фактами, **обобщая**, строя гипотезы, теории, предоставляя толкование.

\* **научное познание** опирается на установленные факты и пытается дать им теоретическое объяснение.

**Эмпирика**

\* Эмпирическое познание базируется на практическом **взаимодействии** учёного и объекта исследования.

\* **различных методов получения фактов** (наблюдение, измерение, эксперимент).

\* Для описания различные абстракции (эмпирические термины), которые являются **идеализированными объектами**

\* Эмпирические термины взаимодействуют с теоретическими терминами посредством **эмпирического языка**.

Теорика

\* **Теоретическое познание** не взаимодействует с исследуемым объектом, используя его мысленное представление.

\* В основе языка используются теоретические идеальные объекты

Полного разделения между двумя уровнями научного познания сделать нельзя.

\* **Теоретическая нагруженность факта** состоит в том, что в интерпретации факта всегда участвуют какие-либо теоретические знания.

\* **Пример:** факт протекания тока через амперметр подразумевает какую-либо теорию электричества,

## 18. Методологические принципы научного познания. Всеобщие, общенаучные и частные методы познания.

// хорошие прошлогодние шпоры

\* **Метод научного исследования** — способ познания объективной действительности, набор средств и действий, направленные на получение, обоснование, проверку научного познания.

\* должны обладать систематичностью, воспроизводимостью, быть объективными.

\* **Методология научного исследования** – учение о метода, системе принципов, правил, способов и приемов нацелены для успешного решения познавательных задач.

**Методы познания разделяются на всеобщие, общенаучные и частные:**

- **Всеобщие** – методы, на основе которых строится как научное, так и ненаучное знание (присущи любому виду познания). Среди них можно выделить:

//**Анализ** – разбиение целостного на составные части для детального изучения.

//**Синтез** – (обратно анализу) объединение ранее выделенных компонент в единое целое.

//**Обобщение** – установление общих свойств, признаков объектов, путём перехода от частного.

//**Абстрагирование** – выделение важных качеств объекта, отвращение от неважных;

//**Индукция** – способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных посылок;

//**Дедукция** – способ рассуждения, в котором из общих посылок к следуют частные заключения.

- **Общенаучные** – методы научного познания, универсальные по отношению к любым наукам. Могут быть разделены на два уровня:

//**Методы эмпирического уровня:** наблюдение, измерение, эксперимент.

//**Методы теоретического уровня:** мысленный эксперимент, идеализация, формализация (приведение в языки математики, логики), аксиоматический (введение аксиом для построение теории на их основе), гипотетико-дедуктивный метод (создании системы гипотез, дедуктивно связанных между собой).

- **Частные** – методы, применяемые внутри конкретной науки и характерные, как правило, только ей (или узкому кругу родственных наук).

## 19. Понятия истины. Классическое определение истины. Понятие объективной истины. Иные, кроме классической, концепции истины: авторитарная, общезначимости, соглашения (конвенционализм), очевидности, простоты (экономи мышления), непротиворечивости (когерентности), полезности.

// хорошие прошлогодние шпоры ???

**Истина** – характеристика мышления.

\* Аристотель **истина** – соответствие знания объекту.

\* Это свойство **знания**, не объекта познания.

\* **Объективная истина** – содержание знаний, не зависящее от качеств субъекта (например, его желаний).

\* **Неопозитивизм:** предложение или теория соответствуют фактам, если это подтверждается чувственными данными, опытом, экспериментом.

\* Они предложили возможно выделить некоторое количество предложений, которые можно полностью подтвердить (и считать истинными)

\* **Поппер** выступал с критикой подтверждаемости (концепции **верификационизма**),

предлагая **фальсификационизм** – любое (единственное) расхождение между теорией и опытом выступает критерием ложности теории.

**Прочие концепции истины:**

- **Авторитарная** – истинно то, что сказано авторитетом.

- **Концепция общезначимости** – истинно то, что большинством считается таковым (коллективный опыт людей, накопленный поколениями).

- **Конвенционализм (Пуанкаре**, на основе геометрии) – никакая геометрия не может быть более или менее истинной, а только более или менее удобной.

- **Концепция очевидности (Декарт)** – истинно то, что очевидно.

- **Концепция простоты (Мах**, экономия мышления) – истинно то, что требует для понимания минимальных затрат.

- **Концепция когерентности** – истинно то, что непротиворечиво.

- **Концепция полезности** (прагматическая) – истинно то, что полезно (эффективно и применимо для решения задач).

## 20. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Функции науки в культуре.

// хорошие прошлогодние шпоры

**Отношение общества к науке позиции:**

**Сциентизм** - представляется высшей культурной ценностью и достаточным условием ориентации человека

\* акцент делается на **естественнонаучное познание** – именно оно позволяет решить все общественные проблемы, отвергается важность социальные науки (как не имеющие ценности).

\* Научные достижения всячески приветствуются.

**Антисциентизм**- Подчёркивает ограниченность возможностей науки, которая разрушает культуру.

\* Антисциентисты - подчёркивают **негативное влияние развития** науки и техники (вред окружающей среде, нарастание военной угрозы).

**Наука** – вид познавательной деятельности, направленный на выработку объективных, системно организованных и обоснованных знаний о мире.

\* От других видов деятельности отличает предметный и объективный способ рассмотрения мира;

\* для науки характерна полнота охвата области (в отличие от житейского познания, направленного на решение конкретных практических проблем).

**Паранаука** – учение, не отвечающее требованиям научности, но претендующее на такой статус.

\* Это концепции ненаучного характера, ложные положения, однако утверждает о преобладании над научным знанием.

\* антисциентистской направленностью.

**Примеры:** алхимия, астрология, спиритизм, физиогномика, хиромантия.

**Функции науки в культуре:**

- **Познавательная** (результатом научной деятельности является объективно истинное знание); объясняющая (почему), эвристическая (позволяет прогнозировать открытия теоретически), прагматическая (польза);

- **Мировоззренческая** (однако, наука не может быть мировоззрением, так как наука – объективное знание);

- **Гуманитарная** – развитие образа жизни, появление целей;

- **Социальная:** производственная, экономическая, управленческая.

21. Детерминизм и причинность (каузальность). Абсолютный (лапласовский) детерминизм, его господство в науке в XVII–XIX вв. и крах в XX в. Концепция вероятностной причинности.

// хорошие прошлогодние шпоры

**Детерминизм** – представление о взаимосвязи, а также взаимной определённости, всех явлений и процессов.

\* Всё, что происходит в мире, **предопределено**

**Причинность** (каузальность) – взаимная обусловленность событий во времени, разделение на причину и следствие, когда одно явление порождает другое.

\* Детерминизм в качестве части научной методологии направлен на выявление **причинности** в исследуемой области.

**Абсолютный (лапласовский) детерминизм:**

\* Начиная с первых математизированных физических теорий, детерминированность поведения системы (Галилей), практически вся классическая физика опирается на принцип детерминизма (термодинамика и молекулярная физика).

\* **Идею абсолютного детерминизма** впервые сформулировал Лаплас на основе механики: поведение всей Вселенной задаётся **начальными условиями**. Поэтому **будущее** как таковое предопределено, может быть вычислено с любой точностью при наличии знания о состоянии

\* **Юм** выступал с **критикой** лапласовского детерминизма, полагая, что следствие не всегда содержится в причине, такая причинность **субъективна**.

**Квант мех:**

\* Развитие физики, квантовой механики, изменил понимание детерминизма, которое стало **неприменимо для микромира**.

\* Копенгагенская интерпретация квантовой механики (Бор, Гейзенберг) утверждает **недетерминированность микроскопических явлений** (принцип неопределённости).

\* В квантовой механике действует **вероятностная причинность**, (вероятностный детерминизм) – каждое событие имеет множество причин и множество следствий; следствие проявляется из какой-либо причины только с некоторой **вероятностью**

22. Философские проблемы квантовой механики.

// хорошие прошлогодние шпоры

\* Изначально «**старая квантовая теория**» (1900 – 1925), которая опиралась на классическую физику (была модификацией классической механики) и предшествовала квантовой механике.

\* Теория строилась на следующих **эффектах**: спектр теплового излучения абсолютно черного тела (привело к введению постоянной **Планка**), фотоэффект (**Эйнштейн**).

\* В теории за основу была взята модель атома **Бора**, квантование **Бора– Зоммерфельда**. Теория смогла объяснить строение атома водорода (энергетические уровни) и нормальный эффекта **Зеемана** (расщепление атомных спектров в магнитном поле).

\* В дальнейшем, на основе представления света в качестве как волны, так и частицы (корпускулярно-волновой дуализм для света), **Де Бройль** обобщил принцип **корпускулярно-волнового дуализма** на все частицы. это привело к возникновению («новой») квантовой механики

\* **к возникновению трёх различных интерпретаций квантовой механики:**

- **копенгагенской** (ортодоксальная, Бор, Гейзенберг),
- **антикопенгагенской** (Эйнштейн, Шредингер, Де Бройль),
- **теорфизической**.

\* Каждая из них имеет своё видение природы физической реальности и методов её познания, имеет своё толкование детерминизма и принципа причинности (включая вероятностную причинность).

\* В квантовой механике существуют различные **парадоксы**, в основе которых лежат натурфилософские аргументы: «Кот Шредингера», Коллапс волновой функции, Парадокс ЭПР (Эйнштейна–Подольского–Розена о мгновенной передачи информации при измерении свойств одной из двух частиц).

**23. Проблема редукции в науке и философии науки. Редукционизм.**

// хорошие прошлогодние шпоры

**Редукция** – объяснение сложных явлений на основе законов и принципов, объясняющих сравнительно более простые явления (сведение сложного к простому).

**Эмерджентность** – проявление новых свойств (не присущих отдельным элементам) при объединении нескольких элементов в систему.

**Редукционизм** – распространение принципа редукции на все явления в какой-либо области.

\* Редукционизм игнорирует эмерджентность.

\* принципов познания является анализ (исследование свойств составных частей и объяснение через них свойств целого).

\* К редукционизму относятся **физикализм** (рассмотрение живых объектов в качестве сложных физико-химических систем), **механицизм** (сведение сложных систем к механике).

*Представители:* Демокрит, Декарт (механицизм).

**Холизм** – подход, противоположный редукционизму, опирающийся на эмерджентность, утверждающий, что целое больше суммы частей.

\* подразумевает существование **различных уровней организации** (физико-химический, биологический, психический, социальный), которые имеют определённые свойства и законы, отсутствующие на нижних уровнях

*Представители:* Платон, Аристотель, Гиппократ.

\* **Проблема редукционизма** заключается в **игнорировании эмерджентности**.

\* **Проблема холизма** заключается в отсутствии строгих методов, объясняющих какую-либо сложную систему.

**В биологии:**

- Мнение *редукционистов*: принципиальных отличий между живым и неживым нет, законы биологии являются законами физики и химии для сложной системы-организма.

- Мнение *холистов*: жизнь является новым качеством, которое не сводится к физике или химии.

**В химии** - ролема сводимости химии к физике (преобразование химии под влиянием квантовой теории).

**24. Время и пространство. Субстанциальные и реляционные концепции времени и пространства. Философские проблемы теории относительности.**

// хорошие прошлогодние шпоры

**Время и пространство** – формы бытия материи, описывающие её структуру и изменчивость.

**Концепции представления времени и пространства:**

- **Субстанциальная концепция** (Демокрит, Эпикур, Ньютон). Время и пространство существуют сами по себе, не зависят от наличия материи.

- **Реляционная концепция** (Лейбниц). Время и пространство являются характеристиками расположения, формы и движения объектов. Материя неотделима от времени и пространства. **СТО Эйнштейна** - обобщить принцип относительности (Галилея) на законы электродинамики (которые вступали с ним в противоречие).

\* Из **СТО** следует, что свойства времени и пространства являются относительными (релятивными), то есть не являются абсолютными и неизменными.

*Например*, согласно **СТО**, длина, временной интервал, понятие Одновременности не являются абсолютными, а зависят от взаимного движения объектов.

**философской проблеме**

- интерпретацией релятивистских эффектов, когда свойства объектов определяются субъектом

- сводится ли гравитация к кривизне (существует ли универсальная гравитационная сила, или гравитация – свойство времени и пространства),

- проявляется ли кривизна отдельно во времени и пространстве (1-мерное время и 3-мерное пространство) или имеет место 4-мерное пространство-время.