

# СТРУКТУРА И ДИНАМИКА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

1. Эмпирический и теоретический уровни научного знания. Научный факт - основа эмпирического исследования.
2. Теоретический уровень научного исследования. Проблема и гипотеза. Понятие научной теории и ее функции.
3. Метатеоретические основания науки. Научная картина мира, идеалы и нормы научного знания, философские основания науки
4. Диалектика развивающейся науки. Кумулятивные и антикумулятивные теории научного прогресса.
5. Природа и типы научных революций.

# СТРУКТУРА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ



Метатеоретический  
уровень

Теоретический  
уровень

Эмпирический  
уровень

# ЭМПИРИЧЕСКИЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ УРОВНИ

## ○ Различие:

- Цели и задачи
- Методы
- Результат

## ○ Общее:

- Связь факта и теории (теоретич. нагруженность факта и эмпирич. обоснованность теории)
- Проблема
- Использование общелогических методов
- Язык исследования (отличается от обыденного)

# ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ЯЗЫКА НАУКИ

- Аристотель и символические обозначения в логике
- Декарт: оформление математической символики
- А. Тарский: концепция семантических уровней языка (каждый последующий уровень - метаязык для предшествующего)
- Создание специальной научной терминологии
  - Задание исходных алфавитных знаков - терминов
  - Введение новых семантических правил
  - формулировка правил построение развернутых знаковых систем
  - Задание правил преобразования

# ЭМПИРИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Формы - научный факт, эмпирический закон

## Научный факт:

- достоверное знание об единичном в рамках научной дисциплины
- Феноменологический и эссенциальный научный факт
- создание науч. факта - синтетический процесс (исследовательские процедуры и их статистическая обработка)

## Функции науч. факта:

- стимулирующая,
- проверочная,
- стабилизирующая (статистичность факта)

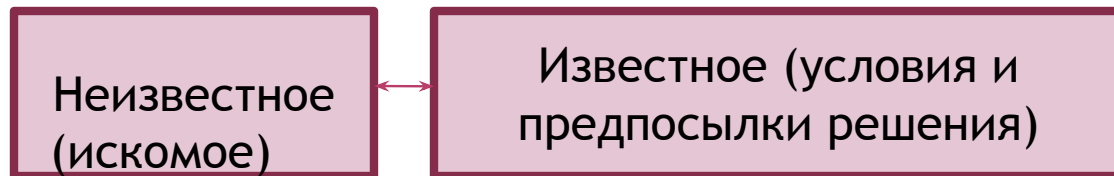
# ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ НАУКИ

Формы: проблема - гипотеза - теория

## Научная проблема:

- решаемый наукой вопрос, средств для разрешения которого недостаточно

- Структура:



- Мнимые проблемы в науке (вечный двигатель, философский камень)
  - Спутник - «поризм» (греч) - продукты «великих ошибок», которые сами имеют значение для науки, становятся основой для великих открытий

# УСЛОВИЯ (ПРЕДПОСЫЛКИ) РЕШЕНИЯ НАУЧНЫХ ПРОБЛЕМ

**Достаточное условие** - наличие его гарантирует осуществление события

**Необходимое условие** - отсутствие его препятствует осуществлению события (кислород - необходимое условие воспламенения вещества)

- Достаточные и необходимые /хорошо сформулированная проблема
- Достаточные и не необходимые /превышение объема информации!!! - по сравнению с минимальными значениями, необходимыми для достижения цели

**превышение объема информации способно «замаскировать» правильные ходы.**



# УСЛОВИЯ (ПРЕДПОСЫЛКИ) РЕШЕНИЯ НАУЧНЫХ ПРОБЛЕМ

- Разновидности «избыточной» информации:
  - Релевантная (совместимая и зависимая от условий задачи) - тавтологии, эквивалентные выражения, следствия проблемы
  - Нерелевантная (информация, (не)совместимая с условиями задачи и независимая от них / «шум») - истинные, но не относящиеся к делу факты, излишние подробности

- **К. Циолковский: «Отбросить избыточные условия!»**

- Прием устранения избыточности: стандартная формулировка проблемы

# УСЛОВИЯ (ПРЕДПОСЫЛКИ) РЕШЕНИЯ НАУЧНЫХ ПРОБЛЕМ

- Недостаточность и необходимость решения проблемы/ условия проблемы неполны, можем получить только гипотезу
- Недостаточность и не необходимость /характерно для плохо сформулированных «диффузных» проблем
  - «Ученый не ведает, что творит»
  - Однако! Может привести к неожиданным, но интересным результатам

# ГИПОТЕЗА

- Предполагаемое решение проблемы
- Строится в соответствие с законами вероятности (не м.б. заведомо истинной или заведомо ложной)
- Главное условие - обоснованность (доказанная гипотеза - фундамент/фрагмент теории)
- Критерии обоснованности гипотезы:
  - Непротиворечивость
  - Эвристическая информативность (приводит к новому знанию, а не тавтологии)
  - Совместимость с фактическим материалом (и с утвердившимися теоретическими положениями???)
  - Принципиальная приложимость к широкому классу исследуемых объектов
  - Основания гипотезы необходимы, но не достаточны для ее принятия

# ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ

- **Принципиальная проверяемость гипотезы** (зависит, прежде всего, от технологических возможностей). Пример: температура на обратной стороне Луны.
  - Неопозитивизм: принцип верифицируемости (однако, на опыте верифицируемы только гипотезы, охватывающие конечное число случаев)
  - Поппер и принцип фальсификации (опровержимость) - каждая настоящая проверка гипотезы должна быть попыткой ее опровергнуть). Подтверждающее свидетельство принимается только тогда, когда безуспешны попытки фальсификации.
- **Доказательство и опровержение.** Пример: Пристли и опровержение гипотезы флогистона, 1774.

# НАУЧНАЯ ТЕОРИЯ

- Научная теория - высшая ступень организации научных знаний, которая дает целостное отображение закономерностей некоторой сферы действительности и представляет собой знаковую модель этой сферы.
- Сложный уровень теоретических обобщений - связан с появлением идеализированных объектов (знание с эмпирического поднимается до теоретического уровня): здесь математические зависимости не только подтверждаются в отдельных случаях, но фиксируются «чистые» - свободные от случайностей и привилегий ситуации; математические зависимости приобретают единый, необходимый, всеобщий характер.

# НАУЧНАЯ ТЕОРИЯ И МИРОВОЗЗРЕНИЕ/КАРТИНА МИРА

- Майер (америк. биолог): «Основная причина, почему эволюционизм, особенно в форме дарвинизма, так медленно завоевывал признание состоит в том, что он требовал полной замены одного мировоззрения другим»
- Гегельянство (Соловьев) и позитивизм (Ключевский) в понимании истории

# ТИПЫ НАУЧНЫХ ТЕОРИЙ

**Дедуктивные** (в  
основе - логическое  
следование/ $A \rightarrow B$ )

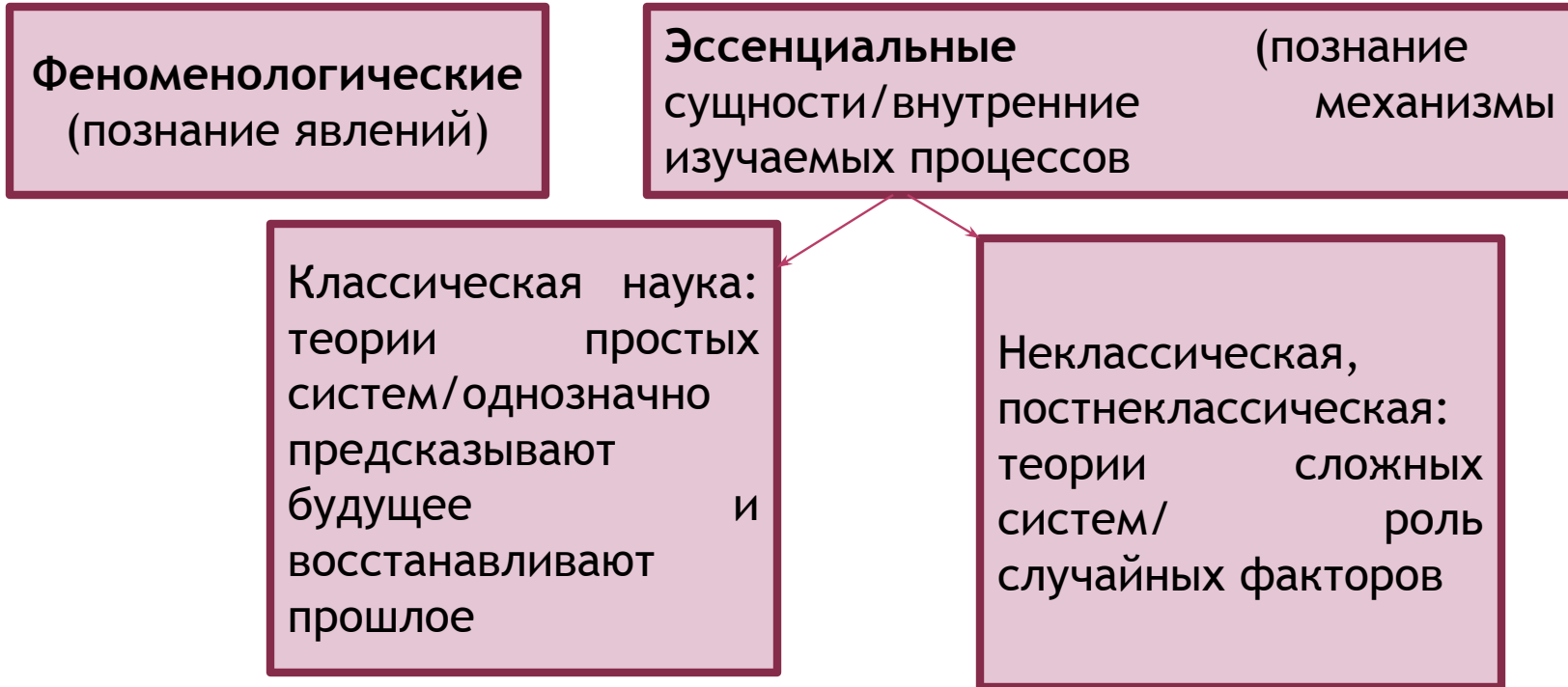
- строятся методом  
формализации  
- для построения  
отбираются аксиомы  
(но! Теорема Гёделя о  
неполноте формальных  
аксиоматических  
систем)

**Недедуктивные**  
(вероятностные формы  
выводов)

- используются  
логические выводы на  
основе аналогии,  
редукции, индукции  
- в большей степени  
характерны для опытных  
наук

# ТИПЫ НАУЧНЫХ ТЕОРИЙ

- с точки зрения проникновения в сущность объектов:



- с точки зрения завершенности:

**Теории завершенные** (пример: Евклидова геометрия)

**Теории незавершенные** (пример: современная квантовая теория)



# ФУНКЦИИ НАУЧНОЙ ТЕОРИИ

## ○ Объяснительная

- (учитывать принцип соответствия Н.Бора, 1913 - о сочетании научных теорий: например, Евклид - Лобачевский, Ньютон-Эйнштейн)

## ○ Предсказательная

- Предсказательный потенциал в обратной зависимости от сложности и нестабильность исследуемого процесса; «слабый прогноз» - что не произойдет в данной системе
- Кацура: «Чем надежней алгоритм - тем тверже выводы о будущем...но! тем более нелепы мы перед возникающими неожиданностями...»

## ○ Методологическая (теория как опора и средство дальнейшего исследования)

# МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К НАУЧНОЙ ТЕОРИИ

- Необходимо является внутренне непротиворечивой системой;
- Необходимо отличается полнотой содержания (обеспечивает репрезентацию любого фрагмента той области действительности на описание/объяснение которой она претендует);
- Необходимо наличие взаимосвязи между различными компонентами теории.

# ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ

- Исходные основания - фундаментальные понятия, принципы, аксиомы, законы;
- Идеализированный объект - абстрактная модель существенных свойств и связей изучаемых предметов
- Логика теории
- Совокупность законов и утверждений данной теории (в соответствии с определенными ее принципами)

# МЕТАТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ НАУКИ

- **Метатеоретические основания науки - различные формы ценностных и мировоззренческих структур, которые**
  - **Задают стратегическую ориентацию научному познанию**
  - **Обеспечивают включение его результатов в культуру соответствующей исторической эпохи**
- **Метатеоретические основания включают:**
  - **Доконцептуальные (здоровый смысл, этические нормы)**
  - **Концептуальные (логико-дискурсивные вербальные понятийные структуры, методы)**

# МОДЕЛИ МЕТАТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВАНИЙ НАУКИ

- Л.Лаудман: «исследовательская традиция»
- С.Тулмин: «когнитивная популяция»
- Дж. Холтон: «глубинные тематические структуры»
- Я. Хантика: «концептуальная установка»
- В.С.Степин:

- Идеалы и нормы научного исследования
- Научная картина мира
- Философские основания науки

○ **Идеалы и нормы научного исследования** (определяются особенностями стиля мышления периода/эпохи в развитии научного знания):

- доказательства и обоснования знания
- объяснения и описания
- построения и организации знания

○ **Научная картина мира** - складывается в процессе синтеза знаний, получаемых в разных науках; содержит общие представления о мире, вырабатываемые на соответствующих стадиях исторического развития научного знания

○ **Философские основания науки** - фундаментальные идеи и принципы, обосновывающие идеалы и нормы исследования; онтологические постулаты научной картины мира

# ДИНАМИКА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

- Динамика научного знания - изменение и развитие формальных и содержательных характеристик в зависимости от временных и социокультурных условий производства и воспроизводства научной информации
- Динамика научного знания:  
кумулятивистские и антикумулятивистские теории научного прогресса

# КУМУЛЯТИВИСТСКИЕ ТЕОРИИ (НЕОПОЗИТИВИЗМ)/ ИДЕАЛИЗИРОВАННЫЙ ПОДХОД

- Линейное понимание прогресса науки (Г. Спенсер, П.Дюгем, А.Пуанкаре): развитие знания происходит посредством эволюционного и непрерывного накопления позитивной эмпирической информации и возрастания степени общности достоверных теоретических моделей и концепций
- Исключается момент дискретности и радикального переосмысления научных теорий



# ПОСТПОЗИТИВИЗМ И ПРОБЛЕМА ДИНАМИКИ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

- Проблема логицизма в развитии научных знаний
- Проблема относительности и релятивности многих, в том числе фундаментальных научных знаний
- Проблема методологического релятивизма (П.Фейерабенд: «анархистская эпистемология» - наука утрачивает черты объективно-истинного знания, оценивается даже как своеобразная форма мифологических представлений)

# АНТИКУМУЛЯТИВИСТСКИЕ ТЕОРИИ НАУЧНОГО ПРОГРЕССА (ПОСТПОЗИТИВИЗМ)

- Развитие науки - перманентная борьба и смена научных теорий, между которыми нет ни логической, ни содержательной связи и преемственности
- Появление нового знания: реакция на ошибки старой теории/значимая роль эвристики, психологии творчества
- Проблема прогресса научного знания: прогресс - тип развития, для которого характерен переход от менее совершенного к более совершенному, связанный с повышением уровня организации и сохранением эволюционных возможностей изменяющихся систем

# АНТИКУМУЛЯТИВИСТСКИЕ ТЕОРИИ РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

- Рост научного знания рассматривается с позиций его инструментально-объяснительных возможностей
- Рост эффективности использования научного знания рассматривается как средство стабилизации и гармонии развития социальной сферы

# ОЦЕНКА/ЭКСПЕРТИЗА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ (С ПОЗИЦИИ АНТИКУМУЛЯТИВИЗМА)

- Инструментальная (оценивается способность теории решать конкретные задачи и проблемы)
- Методологическая (оценивается соответствие законам и нормам научного исследования, доминирующим в конкретном научном сообществе)
- Социокультурная (оценивается полученное новое знание в аспекте возможности его успешного освоения в соц. действительности и перспектив интеграции в конкретно-исторический тип культуры)

# НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ (Т.КУН)

- 2 автономных этапа развития науки - эволюционный (экстенсивный) и революционный (интенсивный);
- научная революция - наступает тогда, когда происходит перестройка исследовательских стратегий, задаваемых метатеоретическими основаниями науки;
- типы научных революций (в зависимости от того, какие основания науки подвергаются изменениям):
  - мини-революции,
  - локальные революции (концептуальные изменения в рамках научной дисциплины в целом),
  - глобальные научные революции (радикальная смена методологических оснований науки/смена картины мира/радикальная трансформация знания).