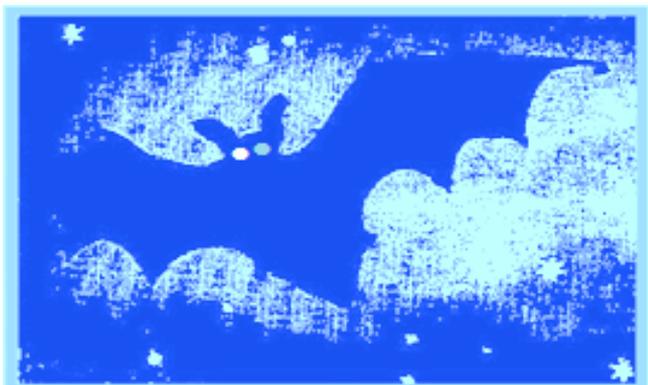


# История и философия науки: дистанционно-лекционное сопровождение для аспирантов КНЦ СО РАН



Автор курса: Минеев Валерий Валерьевич,  
доктор философских наук, профессор  
Красноярск 2020

## Наука. Научное познание

1. Наука как многогранное явление
2. Особенности научного знания (познания)
3. Структура научного знания. Уровни и формы научного знания
4. Проблема классификации наук
5. Приемы и методы научного познания
6. Динамика научного знания. История науки



# 1. Наука как многогранное явление



Наука – многогранное социальное (может быть, и космическое) явление. Дать ей исчерпывающее определение невозможно (впрочем, подобным же образом обстоит дело с искусством, мифом, религией, философией... да и с самим человеком). Но можно акцентировать ее различные аспекты.

**Наука – это особая сфера духовной и материальной деятельности, направленная на познание мира, природы, общества, человека и на их преобразование.**

## **Основные аспекты (стороны, измерения) науки:**

**Особая сфера культуры, духовной (форма духа, система ценностей) и материальной (овеществленное выражение духа).** См. Слайды 3 и 4.

**Система знаний.** Включает несколько уровней знания. См. Слайд 7.

**Сфера деятельности,** прежде всего, познавательной (уровни познавательной деятельности соответствуют уровням знания, см. выше), но также преобразовательной, инновационной, управленческой...

**Социальный институт.** Подобно прочим институтам (государству, церкви, семье) он нацелен на сохранение, воспроизводство социальной системы и реализуется через множество компонентов. См. Слайд 6.

Ведущий фактор **производства** (материального и духовного), производительная сила общества. См. Слайд 5.

**Условия научной деятельности.** Элементы материально-технической инфраструктуры вплоть до производственно-экономических предпосылок, оборудование, здания, коммуникации, материальные носители информации, а также сами люди как полноценные социально-биологические существа.

## Наука как сфера культуры

Под **культурой** понимается всё то, что создано человеком, включая и материальные вещи, и духовные явления. Культура - противоположность природы, специфически человеческий способ бытия. Это и правила, и действия, и их результаты... Наука – это **часть** культуры.

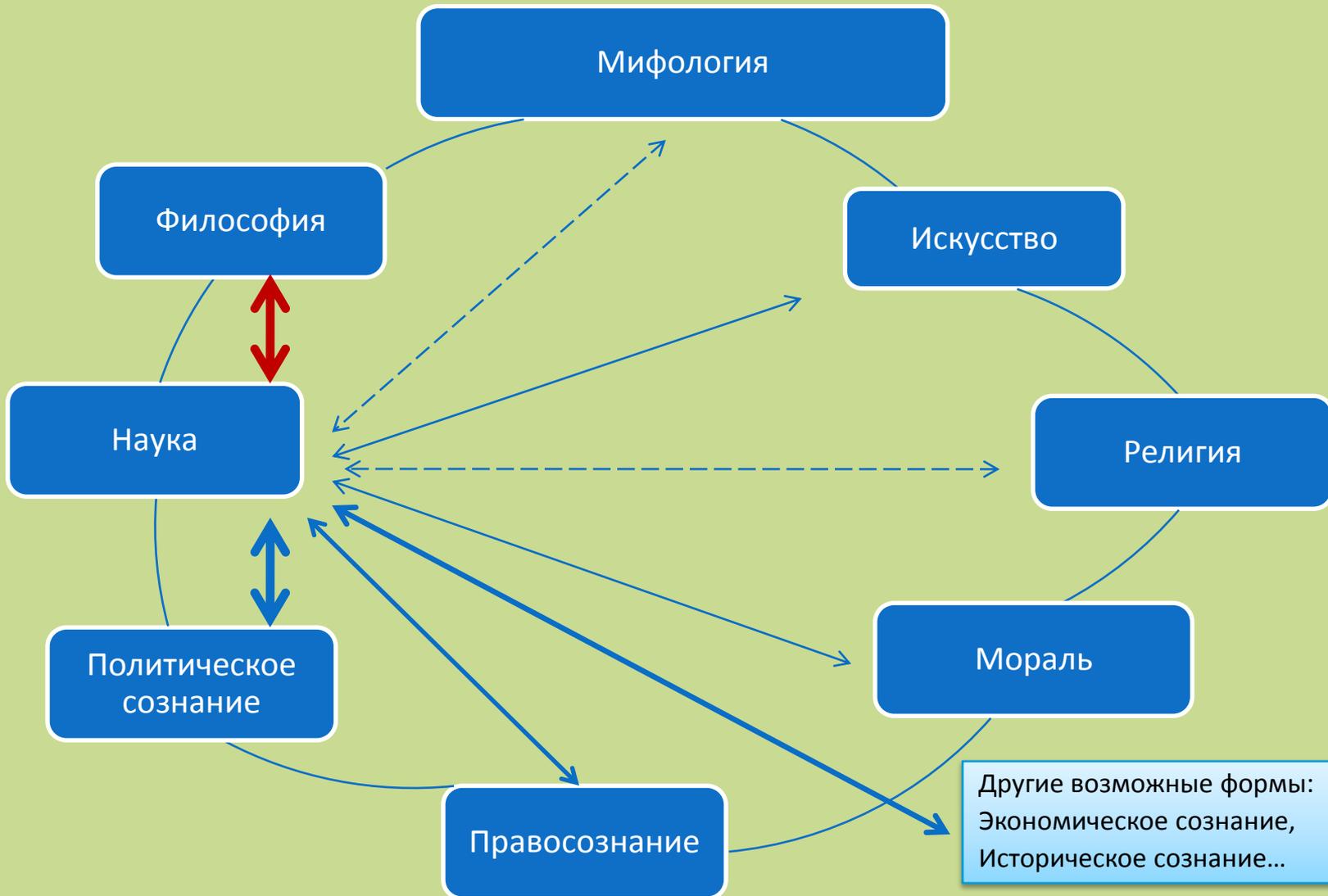
С другой стороны культуру (в более узком смысле слова) противопоставляют тем или иным ее формам, проявлениям. Говорят: «наука и культура», «культура и искусство»... **В каком смысле можно говорить о науке и культуре как о вещах разных?**

Культура человека, тогда как наука стремится постичь мир таким, каков он сам по себе, как он существует вне человека. Но различие это условно, поскольку наука несет на себе печать определенных социокультурных условий и всегда обращается к культурному наследию.

Говоря о науке как о сфере культуры, особом **феномене культуры**, подразумевают следующее:

1. несводимость науки к ее инструментально-технической стороне, к знаниям, к бездушному интеллекту; признание науки духовным началом, фактором развития подлинно человеческого в человеке;
2. совокупность особых **духовных явлений** (знаний, познавательных процессов), а также **культурных артефактов**, то есть искусственно созданных объектов, имеющих как физические характеристики, так и **символическое содержание** (астролябия, телескоп, радар, – это не только приборы, но и символы эпох);
3. совокупность специфических **ценностей**, объектов, **значимых** для человека и общества (например, ценность знания, критического мышления, интеллектуальной честности, книг, линз...);
4. **способ существования и развития** общества в целом и отдельных его элементов (экономики, армии, государства, идеологии, правосознания, искусства... а сегодня уже и семейно-брачных отношений);
5. совокупность определенных **человеческих качеств**, тип мышления, стиль жизни, вплоть до определенной телесности; фактор преобразования телесной и психической организации человека, его способностей, потребностей, духовного мира;
6. Критерий отличия **современной исторической эпохи**, современной техногенной цивилизации от прошлых эпох и культур.

## Наука в ряду форм духа (духовной культуры)



## Наука как фактор производства, производительная сила

**Производство** – это преобразование людьми природного вещества и энергии в продукт, предназначенный для потребления, для удовлетворения тех или иных потребностей. Диалектика производства и потребления парадоксальна. Производя что-либо, мы потребляем и природные ресурсы, и собственные способности, культурные ресурсы. Причем сами эти культурные феномены производятся нами лишь в процессе их потребления...

Говоря о науке как о производительной силе, о ведущем факторе производства, подразумевают следующее:

1. присутствие **достижений науки** в различных отраслях производства, в сфере быта, в военной сфере, в образовании, медицине и других областях, связанных с производственно-экономической сферой;
2. собственно **наукоёмкие отрасли** производства (химическая промышленность, приборостроение, атомная энергетика);
3. **система управления** производством, государством, обществом в целом (эргономика, социальная инженерия, информационные технологии);
4. специфические **каналы проникновения** научных знаний и методов в сферу практики (сети научно-технической информации, система подготовки кадров, стимулирование инновационной деятельности, даже просто мода на всё «научное»);
5. фактор общественного **разделения труда** и трансформации **социальной структуры** (изменяются характер производственно-технических и экономических отношений, состав профессиональных групп, демографическая структура).

## Наука как социальный институт

**Институционализация** – закрепление какой-либо социальной практики в виде нормы; приведение норм, ролей, действий в устойчивую целостность, способную выполнять определенные функции.

В социальный институт, тесно связанный с государством, наука трансформировалась в Новое время. Но уже в античную эпоху возникли первые научно-образовательные учреждения и профессиональные сообщества, оформилась система ценностей, произошла интеграция науки в социальную систему.

**Сближение науки с властью, с политикой имеет и положительные, и отрицательные следствия.**

Говоря о науке как о социальном институте, подразумевают следующее:

1. научно-исследовательские и научно-образовательные **учреждения**, библиотеки, архивы, издательства, ассоциированные коммерческие, благотворительные и прочие структуры (фонды, комитеты)...;
2. профессиональные **объединения** со своими уставами, традициями, ценностными ориентациями (элемент гражданского общества); научные школы; **принципы академической свободы; профессиональная этика; принципы разделения труда и кооперации**...;
3. система профессиональных **статусов и ролей**, иерархия должностей, степеней, званий, наград, почестей;
4. Совокупность **функций** науки, а также всё многообразие **социальных действий** по их выполнению: исследовательская работа, публикация результатов, передача опыта, защита диссертаций, борьба за приоритет, популяризация знаний, выдача и получение патентов, внедрение изобретений в практику, заключение контрактов...;
5. демографические (гендерные, возрастные), этнокультурные, социально-психологические и иные **особенности научного сообщества**, обуславливающие его функционирование;
6. особая **символика** (дипломы, аттестаты, эмблемы, регалии, девизы);
7. **вещественные черты** социального института, элементы материально-технической инфраструктуры (помещения, оборудование, носители информации...).

## Наука как система знаний



Наука как система знаний включает несколько уровней знания и, соответственно, уровней познавательной деятельности:

- а) эмпирический (опытный, чувственный) уровень;
- б) теоретический уровень;
- в) метатеоретический уровень.

Особенностям, структуре и динамике научного знания посвящены специальные разделы данной лекции (см. пункты плана 2, 3 и 4).

### Наука многогранна или многомерна?

Наука представляет собой нерасторжимое единство всех своих сторон. Все ее аспекты, срезы, уровни взаимопроникают. Каждый элемент тесно связан с каждым. Знания присутствуют в каждом элементе (какая же без знаний наука?). Деятельность – в каждом. Культуру выражает каждый элемент... Поэтому нет смысла рисовать стрелки.



## Духовно-познавательные функции науки

**Функции науки правомерно сгруппировать в два блока: духовно-познавательные функции и практически-преобразовательные.**

У науки огромное количество функций. И всякая классификация достаточно условна. Некоторые авторы различают три функции: мировоззрение, производительная сила, социальная сила. Другие авторы перечисляют фактически познавательные задачи (описание, прогноз...). Третьи особо выделяют образовательную функцию. Недостаток подобных схем – отсутствие четких оснований классификации. Мы же исходим из определения науки, направленной на познание и на преобразование.

### Духовно-познавательные функции:

- **информационно-отражательные, когнитивные:** расширение области объективного знания, то есть открытие, описание, объяснение и предсказание явлений; хранение, обработка и передача информации; критика и интерпретация идей, поступков, событий; особое место следует отвести предвидению в глобально-историческом масштабе;
- **теоретико-конструкционные**, проективные (проекты, изобретения, инновационные технологии безотносительно к их практической реализации);
- **методологические:** наука служит образцом, средством интеграции и интерпретации в отношении остальных форм познания и деятельности, элементы научных знаний и методов усваиваются обыденным сознанием, теологией, искусством, политической идеологией;
- **мировоззренческие**, включая аксиологическую (разработка представлений о ценностях, об идеалах), этическую (обоснование моральных принципов) и ряд других (в мировоззрении современного человека велик удельный вес научных представлений).

## Практически-преобразовательные функции науки

### Практически-преобразовательные функции:



– **производственно-экономические**, включая собственно производственные, политико-экономические (например, военные технологии как условие общественного производства), социально-экономические (сфера быта);

– **социально-политические**, даже социально-исторические: управление социальными процессами; укрепление сложившихся в обществе властных отношений либо их подрыв; международная интеграция; решение глобальных проблем; обеспечение *условий* для построения демократического, или «открытого», общества, причем условия эти не сводятся к решению мировоззренческо-идеологических задач, а включают также создание материально-технической базы, информационной инфраструктуры;

#### – **биосоциальные (биополитика, биоэтика):**

во-первых, медико-биологические: профилактика и лечение заболеваний;  
во-вторых, демографические: обеспечение контроля за численностью населения, за его структурой и динамикой...;

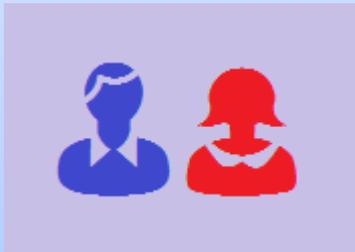
в-третьих, экологические, биосферно-экологические: защита окружающей среды, восстановление природных ресурсов, управление биосферно-биоценоотическими процессами; решение глобальных проблем...;

в-четвертых, разнообразные формы вмешательства в природу человека: (изменение внешности, перемена пола, изменение психики...;

в-пятых, в перспективе эволюционно-биологические: управление процессами биологической эволюции человека, увеличение видовой продолжительности жизни, преобразование материального субстрата...;

## Образовательно-воспитательные и иные функции науки

Образовательно-воспитательные функции науки, как и ее функции биосоциальные, следует отнести к практически-преобразовательным.



Помимо двух основных блоков, очевидно, можно вычленить и множество других, **производных** функций науки, которые не выражают сущности научной деятельности.

– **образовательно-воспитательные**, культурно-образовательные: в основе содержания современного образования, просвещения лежит научная картина мира; рекомендации научного сообщества играют, точнее, должны играть определяющую роль в учебно-воспитательном процессе, оно призвано санкционировать учебные программы, цели, средства, формы, методы обучения.

Сфера научной мысли становится всё более важным условием сохранения культурной преемственности поколений, занимая достойное место в одном ряду с такими мощными социальными институтами и механизмами поддержания культурной традиции, как государство, церковь, семья, производство, обычай, здравый смысл, художественная литература, народное творчество.

### Иные функции науки:

**Коммуникативная** – научная деятельность как средство общения.

**Экспрессивная** – средство самовыражения индивидуальности.

**Эстетическая** – средство удовлетворения эстетических потребностей человека.

**Психотерапевтическая** – лечебное воздействие научных занятий на психику, снятие социально-психологического напряжения в обществе.

## 2. Особенности научного знания (познания)

Научное познание отличается от иных форм духовно-познавательной деятельности, прежде всего, от обыденного сознания по множеству признаков. Рассмотрим основные.

### 4) Субъект познания.

Научное знание по праву считается высоко-специализированным. Его творцами и носителями являются, как правило, члены профессиональных сообществ, получившие соответствующее образование.

**1) Цели и ценности.** Наука стремится к **бесконечному** расширению области достоверного знания, к знанию абсолютно **полному** и **глубокому**, а значит, не только к описанию явлений, но непременно к их объяснению и предсказанию. В качестве ценности (и цели, мотива) могут выступать духовное совершенствование, завоевание авторитета, постижение мудрости Творца, власть над природой, преобразование общества, знание само по себе, его новизна и полнота...

**2) Критерии истины и степень достоверности.** Научное познание основывается на **опыте и рассуждении** (а не на умозрении, откровении или авторитете). Достоверными признаются результаты **объективные**, то есть не зависящие от особенностей исследователя, воспроизводимые. В научном сообществе предъявляются особые требования и к логическому обоснованию знания, и к его практическому подтверждению.

**3) Предмет** (а иногда и **объект**: квазары, вирусы) научного познания не совпадает с предметом какого-либо иного вида познания. Наука нацелена на поиск общего в многообразном, на установление причинно-следственных зависимостей, на открытие законов, то есть существенных, всеобщих и необходимых связей между явлениями. Правда, общими закономерностями ученый интересуется лишь затем, чтобы, зная их, понять и объяснить единичное явление природы или неповторимое историческое событие. Подлинным предметом науки выступает не общность, а ее проявление в особенном.

## Особенности научного знания, познания (продолжение)

Особо следует отметить роль **естественного языка**, который – в форме профессионального подъязыка – служит главным средством означивания любых искусственных языков и средством интерпретации полученных результатов.

**Именно этот подъязык (а не математический аппарат, не системы символов) составляет основу языка науки.**



Отличается научное познание и по некоторым другим признакам. Так, объективность научного знания часто, хотя и не совсем правильно, отождествляется с его эмоциональной нейтральностью.

**5) Методы и средства познания.** Ученый использует особые **методы**, (эмпирические и теоретические), а также особые **средства**, как вещественно-материальные (техническая инфраструктура, оборудование) так и духовно-практические (логические правила, математический аппарат, системы символов, формализованные языки).

**6) Форма организации знания.** Оно выражено в ясных и отчетливых понятиях, в форме теорий, классификаций, фактов и включает несколько уровней. Ему присущи **системность** (иерархичность), **обоснованность** (она же доказательность), **необходимость и всеобщность**, максимальная экономность средств выражения. Оно отличается глубоким внутренним единством. Не только отдельные теории, но и целые научные дисциплины, например, физика и биология, не могут противоречить одна другой.

Некоторые философы, например, Кант, связывают необходимость и всеобщность научного знания не с его содержанием, а именно с формой.

**7) Особенности самосознания.** Научному познанию свойственна глубокая методологическая рефлексия: исследование объекта сопряжено с непрерывным осознанием, обоснованием, исправлением методов. Ученый всегда готов к критическому пересмотру устоявшихся представлений.

**8) Функции, роль** в жизни общества и человека. Функции духовно-познавательные и практически-преобразовательные (см. Раздел 1).

**9) Особенности исторического развития.** В частности, научное знание – едва ли не единственная область духовной культуры, где четко прослеживается прогресс. При этом оно в меньшей степени, чем остальные формы духа, несет на себе печать конкретной исторической обстановки.

## **Задачи научного познания, они же формы знания, они же этапы познания, они же особые познавательные действия и их результаты**

**Описание** – выражение данных опыта, фиксация результатов наблюдения (или эксперимента) посредством естественного или искусственного языка.

**Объяснение** – раскрытие сущности явления, то есть установление причинных и функциональных связей, определяющих его особенности. Явление объяснено, если удалось подвести его под некоторый закон, раскрыть механизмы воспроизводства и эволюции. Различают два вида объяснения: *генетическое* (основано на анализе возникновения и развития объекта) и *структурное* (основано на анализе структуры объекта). В гуманитарных науках объяснение события предполагает учет мотивов и целей участников.

**Предсказание** – предположение о будущих состояниях явления, связанное с его объяснением.

**Интерпретация (истолкование)** – это установление значения какого-либо символа или выражения формального языка: «*Формула  $H_2O$  выражает состав и структуру воды*». Интерпретация в широком смысле слова – это установление отношения научной теории к ее объекту. Интерпретация осуществляется посредством **образов сознания**, которые, с одной стороны, уподобляются **объектам действительности**; с другой – **понятиям теории**. Один и тот же объект может описываться разными теориями, а теория может относиться к разным объектам.

**Понимание** – это, с точки зрения формальной логики, нахождение существенных признаков предмета, формирование понятия. Согласно более широкой трактовке, понимание – это раскрытие **смысла** явления, текста или поступка, проникновение в **духовный мир** автора. Понимание связано с **сопереживанием**, то есть со способностью воспроизводить мир психических образов другого человека. Понимание – это еще и **усвоение** нового знания. Можно успешно обрабатывать информацию, не понимая ее.

**Эти пять особых форм и действий – НЕ методы познания и НЕ логические операции!**

## Интеллект-карта понятия «научное (по)знание»



## Наука и околонучные формы знания



Из отображенных на карте феноменов к околонучным («превращенным») формам знания относятся шесть: антинаука, квазинаука, псевдонаука (включая фолк-хистори), лженаука, поп-наука и научные мифы; к околонучным формам **ЧАСТИЧНО** можно также отнести знания устаревшие и паранауку. Но не популярную науку (это важная ипостась научного знания), не оккультные учения (особый феномен культуры), не науки народные...

**Паранаука** – это совокупность учений и практик, которые **в силу объективных причин** отклоняются от стандартов научного знания и научной деятельности, но в целом на них ориентируются, не противоречат основополагающим принципам научного мировоззрения...

**Квазинаука** – это наука в состоянии застоя и вырождения, которые **обычно** сопровождаются активной имитацией профессиональной деятельности...

**Псевдонаука** – это учения и практики, которые принимаются за научные, скорее всего, ошибочно, а **лженаука** – концепции заведомо ложные. . .

**Поп-наука** – вульгаризация науки...

**Антинаука** – позиция открыто враждебная по отношению к науке...

### 3. Структура научного знания. Уровни и формы научного знания

#### Эмпирический уровень научного знания

**Научное знание включает три основных уровня:**

**Эмпирический** (от др.-греч. *empeiria* – опыт):

знания, полученные непосредственно из опыта;

**Теоретический** (от др.-греч. *theoreo* – созерцаю):

знания, полученные путем отвлеченного рассуждения;

**Метатеоретический**

(буквально: после теории, следующий за теорией):

знания, обладающие наибольшей степенью общности, картина мира, принципы познания и т.п.

Первичным результатом наблюдений и измерений становятся **эмпирические данные**. Данные повторяющихся наблюдений сравниваются между собой, проверяются, обрабатываются. В итоге устанавливается **научный факт**: “ $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ ”. В этом собственно и заключается **научное открытие**. Уже на стадии протоколирования данных ученый обращается к теоретическим представлениям.

**Факт** – форма организации знания; это утверждение, фиксирующее эмпирическое знание о некотором явлении: “*Температура кипения вещества Z при условии F составляет  $T^0$* ”. Противоположностью факта считается гипотеза (а не вымысел!).

Для того чтобы продвинуться с уровня *обыденного знания* на *эмпирический уровень науки*, необходимо осуществить **рефлексию** над процессом познания: определить познавательные задачи, методы, исходные теоретические понятия и принципы, сконструировать эмпирический идеальный объект.

**Эмпирический идеальный объект** – это абстракция объекта реального. У падающего тела много признаков (цвет, форма, вещество, из которого тело состоит), а у его эмпирического объекта – лишь несколько: масса, скорость, высота над поверхностью земли. **Какие признаки существенны с точки зрения решения поставленных познавательных задач?** Что следует отбросить, а что – принять во внимание? **Процедура конструирования эмпирического объекта имеет решающее значение для судьбы всего дальнейшего исследования.**

## Теоретический уровень научного знания

Открыть, сформулировать, понять факт можно только с помощью теории, а раскрыть смысл теории, понять ее, истолковать, проверить можно только через факты. Говорят о **теоретической нагруженности** факта и о **предметной отнесенности** теории: *“При охлаждении под давлением кремний становится сверхпроводником”*. Это предложение констатирует факт и одновременно отсылает к теории проводимости. **Факты вне теории не существуют!** Поэтому нельзя ставить знак равенства между обыденным познанием и познанием эмпирическим, которое, неотрывно от определенных теоретических представлений.

**Теория** – форма организации знания; это система взаимосвязанных положений, выводимых по определенным правилам из некоторых исходных понятий и дающая целостное представление об объекте, об определенной области действительности

(нет теории испарения воды при комнатной температуре, но есть теория строения вещества, объясняющая любые явления данного класса).

В структуре научной теории ясно различимы несколько элементов:

- 1) эмпирическая основа – факты, зафиксированные средствами самой же теории и требующие объяснения;
- 2) теоретическая основа – исходные понятия, допущения, постулаты, аксиомы, методологические принципы различного порядка (в рамках данной теории не доказываются);
- 3) идеальный теоретический объект – абстрактная модель исследуемого объекта действительности;
- 4) логика теории – правила логического вывода, правила доказательства;
- 5) основной массив теории – совокупность выведенных в рамках данной теории утверждений вместе с их доказательством (утверждения могут быть констатирующими, объясняющими или предсказывающими).

## Законы науки и идеальные объекты

**Закон** (природы) – внутренняя, существенная, необходимая, устойчивая, повторяющаяся связь между явлениями. Проявление закона называется

**закономерностью.**

Если законы, присущие самому объективному (материальному) миру, обозначают как **законы природы** (в этом широком смысле слова они включают также законы общественного развития, поскольку общество – часть материального мира), то их отблески в сознании людей, в научном знании именуются **законами науки.**

**Законы науки относятся не непосредственно к вещам, которые нас окружают, а формулируются относительно теоретических идеальных объектов, таких как материальная точка, идеальный газ, идеальная популяция...**

**Закон науки** – это *утверждение*, выраженное словами или посредством математической формулы и устанавливающее отношение между явлениями.

Законы науки бывают эмпирические и теоретические.

**Эмпирический закон** – соотношение, найденное эмпирическим путем, в результате наблюдения или эксперимента, а не теоретических размышлений. Относится к наблюдаемым предметам и их свойствам (хотя предполагает использование приборов, научных методов) и потому отчасти напоминает обобщение повседневного опыта.

**Теоретический закон** формулируется в ходе теоретического анализа, непосредственно относится к ненаблюдаемым объектам (атомам) и непременно *объясняет* то, что наблюдается на эмпирическом уровне, на уровне явлений.

**Теоретический идеальный объект** отличается от эмпирического большей сложностью и служит моделью, с помощью которой *объясняются (а не только описываются)* те или иные феномены. Если эмпирические объекты *просто замещают* реальные вещи и процессы, то теоретический объект (машину Тьюринга, идеальный газ с «демонами» Больцмана и Максвелла, вагон и лифт Эйнштейна) не всегда можно напрямую соотнести с каким-либо явлением действительности.

## Сравним эмпирический и теоретический уровни знания

Признак, по которому проводится сравнение	Эмпирический уровень 	Теоретический уровень 
1) предмет исследования	явления и поверхностные связи между ними	сущность и причинные связи между явлениями, законы природы
2) познавательные задачи	<b>описание явлений</b>	<b>объяснение явлений</b>
3) методы и средства исследования	наблюдение, эксперимент; эмпирическое обобщение; приборы	аксиоматизация, гипотетико-дедуктивный метод, формализация и другие
4) характер исходной абстракции	эмпирический идеальный объект	теоретический идеальный объект
5) тип получаемого знания (форма организации знания)	<b>научный факт, эмпирические зависимости</b>	<b>теория, законы науки (теоретические)</b>
6) способ верификации утверждений	преимущественно непосредственная	преимущественно косвенная
7) Соотношение чувственного и абстрактно-мысленного	доминируют формы чувственного познания	доминируют формы отвлеченного мышления

## Проблема и гипотеза

### Типичные проблемные ситуации в науке:

- расхождение теории с экспериментальными данными;
- противоречие внутри самой теории, устранимое без обращения к эмпирическому опыту;
- противоречие между теориями, относящимися к одному и тому же объекту;
- противоречие между теорией и картиной мира, мировоззрением в целом, (гео- и гелиоцентрическая системы, их столкновение).

Имеются принципиальные различия между физическими гипотезами и математическими.

Помимо теории, факта, закона к основным формам организации научного знания относятся гипотеза, проблема, а также научная картина мира.

**Проблема** – это форма организации знания; сформулированный в рамках определенной теории вопрос (или комплекс вопросов, задач), требующий решения. Знание в форме вопроса. Доказательство неразрешимости проблемы приводит к пересмотру оснований теории, к отказу от использования тех или иных методов.

**Гипотеза** – это форма организации знания; утверждение, содержащее предположение о чем-либо. В эпистемологии термин «гипотеза» имеет несколько значений:

- а) форма организации знания (противоположность факта);
- б) метод исследования;
- в) некоторая модель, позволяющая предсказывать события, но не претендующая на объяснение, на адекватное отражение реальности (именно в данном значении слово использовалось в астрономии во времена Ньютона, которому принадлежит знаменитое изречение «Гипотез не измышляю»).

### Виды гипотезы:

- «экзистенциальная» (существует ли данный объект?)
- описательная (какими свойствами обладает данный предмет?);
- объяснительная (почему существует данное явление?).



Диск из Небры, XVII в. до н.э.

**Картина мира (Imago mundis, das Weltbild)** – образ мира как целого, которое превосходит сумму всех своих частей.

Понятие «картина мира» акцентирует объективные знания о мире, тогда как понятие **«мировоззрение» (die Weltanschauung)** – практические аспекты, потребности и цели человека в этом мире.

## Метатеоретический уровень научного знания (по В.С. Стёпину)

### 1) Идеалы и нормы научного познания:

- идеалы и нормы доказательности и обоснования;
- идеалы и нормы объяснения и описания;
- идеалы и нормы построения и организации знания.

**2) Научная картина мира** – форма организации научного знания; складывается в результате синтеза знаний, полученных в различных науках, и обладает сложной, многоуровневой конструкцией:

- общенаучная картина мира (охватывает представления о природе, об обществе, о человеке и познании);
- естественнонаучная картина мира (вбирает в себя общенаучные понятия, фундаментальные понятия отдельных наук, а также наглядные представления о мире) и картина истории;
- локальные картины мира (в границах отдельных наук).

Картина мира бывает не только научной. Но также мифологической, религиозной, художественной...; говорят о языковой картине мира, о чувственно-пространственной...

**3) Философские основания науки**, система разнопорядковых идей и принципов, обосновывающих идеалы и нормы познания:

- **онтологические основания:** понимание причины, необходимости, случайности, пространства, времени; принцип, согласно которому любое явление имеет причину и следствие...;
- **эпистемологические основания:** понимание истины, знания, теории, метода, объяснения...

## Парадигма и близкие к ней понятия

Метатеоретический уровень не исчерпывается главными блоками. Научное познание детерминируют сенсорные навыки (они зависят от культуры человека, от воспитания), естественный язык, метафоры, аналогии, ассоциации, мифологемы, художественные образы, религиозные ценности, политические идеологемы.

Так, успех **атомистических теорий** в Новое время отчасти объясняется атомизацией самого общества. Популярность **теории естественного отбора** – экономической конкуренцией. **Этику научной деятельности** возводят к пуританской системе ценностей...

На процесс формирования теории, на динамику научного знания оказывает влияние не только накопление **опытного материала** (снизу), но и содержание **метатеоретического уровня** (сверху), то есть разнообразные культурные предпосылки теоретической деятельности.

К понятию «метатеоретический уровень» близки по смыслу понятия «метатеория» (теория о теории), «интертеория» (совокупность всех сведений, учитываемых при рассмотрении теории), «картина мира» (см. выше), «парадигма», «научно-исследовательская программа», «стиль мышления»...

**Парадигма** (от греч. *paradeigma* – образец) – совокупность ценностей, убеждений, технических средств, принятых данным научным сообществом, выражающаяся в существовании некоторой научной традиции.

**Научно-исследовательская программа** – ряд сменяющих одна другую теорий, объединенных фундаментальными идеями и принципами, крупная долгоживущая единица.

**Стиль научного мышления** – неповторимый почерк эпохи, культуры, народа, проявляющийся в особенностях научно-познавательной деятельности, совокупность установок, принципов, приёмов, обуславливающих единство «жанра» в науке.

## Редукционизм и личностное знание

**Редукционизм** – это программа, нацеленная на унификацию научного знания на основе использования некоторого общего для всех наук языка. **Редукция** (от лат. *reducere* – отодвигать назад) – это необходимая процедура преобразования данных с целью их упрощения, формализации.

**Физикализм** – частный случай редукционизма, программа объединения наук на основе единого языка – языка математической физики. В начале XX века физикализм имел много сторонников, но затем утратил авторитет. Ведь физика и сама опирается на образы, на философские понятия, которые в рамках физики обоснованию не подлежат.



Выдающийся венгерско-британский химик Майкл Полани (1891–1976) стремился ввести в теорию знания представление о внутреннем опыте ученого, о вере, страсти и ответственности за истину.

**Обычно под редукционизмом понимается стремление свести без остатка сложное – к простому, целое – к сумме частей, философские вопросы – к естественнонаучным, то есть особая неплодотворная философско-мировоззренческая установка.**

Редукционисты недооценивают значение метатеоретического уровня, особенно его философских, общекультурных компонентов.

**Антиредукционизм** – это вполне оправданное сопротивление редукционизму. Примером антиредукционистского подхода является концепция личностного знания, разработанная М. Полани.

**Концепция личностного знания** – это антипозитивистская, антиредукционистская концепция, согласно которой смысл научного утверждения определяется контекстом скрытого (имплицитного) неартикулированного знания-умения, неотделимого от личности ученого, от его телесной организации.

**Явное знание** выражено в понятиях и языке, а **неявное знание** воплощено в навыках, схемах восприятия, практическом мастерстве. Личностное знание – это искусство, которое нельзя передать с помощью инструкций, предписаний.

Личностное знание пронизывает все уровни сознания, психики, связано с гештальтами, архетипами, интуицией, с общей культурой и эрудицией, с телесными навыками; **оно всегда уникально.**

**Обычно различают три группы научных дисциплин: естественные науки, общественные, технические.**



Такие науки, как география, относятся и к естественным, и к общественным наукам, а некоторые – психология, социология, языкознание – частично входят в число социальных, а частично – в число гуманитарных.

Одни авторы считают, что все общественные науки являются, в конечном счете, гуманитарными, поскольку их объект – человек, другие считают, что, наоборот, вся «гуманитаристика» должна стремиться к идеалу социальной науки.

## 4. Проблема классификации наук

В число **естественных наук**, изучающих природные явления, попадают **шесть** основных специальностей: астрономия, физика, химия, биология, геология, география (список предлагается расширить).

**Общественные науки** изучают всё, что относится к обществу, социальным группам, человеку.

Хотя говорят о социально-гуманитарном знании, имеются различия между **социальными науками** (социология, экономика, демография...) и **гуманитарными науками** (философия, филология, история...):

- социальные науки в большей степени, чем гуманитарные, пользуются количественными методами исследования;
- социальные науки в меньшей степени обращены к внутреннему миру человека, изучают преимущественно **социальные процессы**, функционирование социальной системы, а не **духовный мир**, не системы ценностей, идей, символов;
- Социальные науки ориентированы преимущественно на **объяснение поведения** людей, тогда как гуманитарные – преимущественно на **понимание**.

Специфика **технических наук** связана с тем, что их объект не встречается в природе, хотя и подчиняется ее законам (механика, космонавтика, архитектура), а также с тем, что они изучают возможности использования естественных объектов для решения технологических задач (ядерная энергетика, материаловедение, биотехнология).

## Проблема классификации наук (продолжение)

В условиях развертывания междисциплинарных исследований, когда конкретное сочетание дисциплин диктуется характером **проблем**, наиболее перспективным принципом классификации становится обнаружение предметных комплексов: науки о живом, науки о Земле, науки о человеке, науки о знаковых системах, теория коммуникации, науки о ребенке, женские исследования...

В.И. Вернадский (1863–1945) различал **науки, общие для всей реальности** (математика, физика, химия) и **науки о Земле** (биология, геология, история).

Проблема детальной классификации пока не решена. Не удастся однозначно определить статус математики, логики, философии. Под вопросом положение геологии и географии (особенно, в связи с интенсивным развитием культурной, гуманитарной, когнитивной географии). Поэтому некоторые методологи предпочитают подразделять науки на эмпирические и формальные (абстрактные).

Класс **эмпирических наук** объединяет, как естественные, так и социальные науки, а класс **формальных наук** – математику, логику, семиотику, информатику и подобные им дисциплины.

Понятие **«точные науки»** остается спорным, поскольку применяется не только по отношению к математике, но также к отдельным областям естественных и общественных наук.

Часто науки подразделяются на **фундаментальные** (их цель – познание законов природы и общества) и **прикладные** (их цель – применение результатов фундаментальных исследований на практике). Круг прикладных наук широк чрезвычайно: медицина, педагогика, агрономия, библиотечное дело, военное дело.

## Классификация наук в античности и в Средние века

Аристотель отмежевал сферу науки, или **знания** (эпистеме), от сфер **искусства** (техне), **опыта** (эмпириа) и **мнения** (докса). **Критерии:**

Предмет **опыта** – лишь единичные факты (а не всеобщее), выражение **мнения** – вероятностные суждения (а не суждения необходимые), признак **искусства** – производство (а не созерцание).

Какая из наук «выше»: физика или математика? Предмет математики более абстрактен, прост, неподвижен (это ценно). Зато предмет физики существует сам по себе. Поэтому ей отведено более высокое место в иерархии наук.

### Аристотель

Опыт (эмпириа)  
Искусство (техне)  
Мнение (докса)

**Знание**  
(эпистеме)

Признаки  
знания:  
**доказательство**  
**объяснение**  
**системность**

<b>науки теоретические</b> (знание ради знания)	первая философия  физика математика
<b>практические</b> (знание ради поступка)	этика политика
<b>пойетические</b> (знание ради творчества)	риторика поэтика
<i>Формальная логика – орудие познания</i>	



### Средние века

<b>1) философия теоретическая</b>	теология (естественная)
	математика <i><b>Квадривиум:</b></i> арифметика, геометрия, музыка, астрономия
	физика
<b>2) философия практическая</b>	<i>этика</i> , экономика, политика
<b>3) механика</b>	навигация, фортификация, аграрная наука, медицина, архитектура...
<b>4) логика</b>	<i><b>Тривиум:</b></i> грамматика, диалектика (логика), риторика

## Классификация наук в Новое время

Дж. Локк обособил три «великих области интеллектуального мира», три разряда наук.

**Физика** изучает вещи, существующие сами по себе. Предметом ее являются как строение и свойства материальных тел, так и ангелы (и сам Творец). Цель физики – умозрительная истина.

Предметом **«практики»** (включающей этику) являются действия, зависящие от нас. Цель ее – справедливость и соответствующее ей поведение.

**Семиотика** («логика») изучает знаки, которыми пользуется ум, то есть идеи и слова. Ее цель – правильное употребление знаков в интересах познания.

Ф. Бэкон, объявивший единственным источником достоверного знания опыт (**см. Лекцию 2**), разделил «всё знание» в соответствии с тремя интеллектуальными способностями.

Памяти соответствует **история** (опытное знание, описание фактов, индивидуальных предметов), воображению – **поэзия** (искусство вообще), рассудку – **философия** (то есть любая наука, имеющая дело с абстрактными понятиями, с законами природы). Кроме того, Бэкон добавил к этой системе ряд любопытных «приложений».

Р. Декарт, в отличие от Бэкона придававший первостепенное значение не опытно-экспериментальному познанию, а теоретическому разуму (**см. Лекцию 2**), распределил науки по другим трем классам.

Науки первого класса – **кардинальные** – выводятся дедуктивным путем из простейших самоочевидных принципов (из так называемых интуиций). К этому классу Декарт отнес философию и математику.

Принципы наук второго класса – **экспериментальных** – не являются столь же ясными уму, но требуют наблюдений.

Науки третьего класса, **либеральные**, они же «свободные искусства» – медицина, музыка, поэтика, политика и множество подобных им – требуют практического навыка и «черпают истинность» из наук более высоких классов.

## Основу современной классификации наук заложил Огюст Конт.

Этот ряд можно сжать до трех ступеней: математико-астрономические науки, физико-химические, социально-биологические.

Систему Конта дополнил Г. Спенсер. Он разделил науки на **абстрактные** (они изучают форму явлений), **абстрактно-конкретные** (изучают элементы самих явлений) и **конкретные** (изучают явления в их целостности).

Конт был позитивистом и недооценивал значение гуманитарных наук. Разлад между естественнонаучным познанием и культурно-историческим стремились преодолеть неокантианцы.

## Становление современной классификации наук

О. Конт предложил классифицировать науки не по **способностям ума** (ведь любая способность применяется в любой области знаний), а по **предмету**, по содержанию. Он сгруппировал их в восходящем порядке:

- от простого – к сложному,
- от абстрактного – к конкретному,
- от точного знания – к менее точному,
- от древних дисциплин – к более поздним.

Получился привычный ряд: математика (включает логику, механику), астрономия, физика, химия, физиология, социология, мораль.

В. Виндельбанд и Г. Риккерт предложили различать науки не по предмету, а по методу.

Естественные науки пользуются **номотетическим методом**, который сводится к обобщению, к установлению законов. Культурно-исторические науки, напротив, используют **идиографический метод** (от греч. *idios* – своеобразный, суть которого заключается в том, чтобы вырвать из потока событий неповторимое явление и описать особенности индивидуальные, невыразимые посредством общих понятий).

Действительность одна. Разделение же ее на две предметные области – **на природу и историю** – обусловлено применением разных методов, то есть нашей мыслительной деятельностью: обобщая, разум конструирует природу, а индивидуализируя – предмет исторического познания.

## 5. Приемы и методы научного познания

Различие между теорией и методом относительно, функционально. Теория выступает в качестве **методологической основы** дальнейших исследований.

От слова «метод» образовано и прилагательное «методичный» – основанный на строгом следовании плану, пунктуальный, упорный. Протестанты, сыгравшие важную роль в становлении классической европейской науки, вкладывают в понятие метода нравственно-религиозный смысл: **добросовестное исполнение профессионального долга.**

С методологией не следует путать **методику**, описание последовательности действий в конкретной познавательной (или образовательной) ситуации, рецепт, алгоритм («методика проведения эксперимента»).

**Метод** (от греч. *methodos* – путь) – это способ достижения какой-либо цели, способ познания, путь решения познавательной задачи, причем путь осознанный, обоснованный, упорядоченный.

**Методологией** называют, во-первых, совокупность методов, приёмов, операций, моделей, норм, правил, принципов, применяемых в какой-либо области; а во-вторых, особую научную дисциплину, учение о методах, теоретическое обоснование их применения.

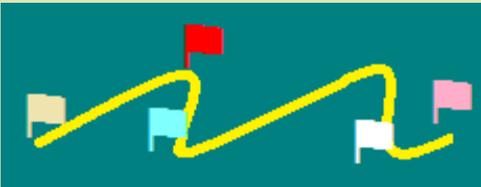
Под **приёмом** понимается элемент метода. Приём может совпадать либо не совпадать с отдельной *мыслительной операцией* (сравнение) или с *практическим действием* (встряхивание пробирки). Порой метод включает десятки приёмов, а полная реализация метода – тысячи мыслительных актов и операций.

Часто метод реализуется посредством альтернативных приёмов (используя метод осаждения, один химик добивается выпадения вещества в осадок нагреванием раствора, другой – встряхиванием).

Совокупность близких или, дополняющих друг друга методов обычно называют **подходом**.

**Методологические принципы** – это руководящие идеи, правила познавательной деятельности, составляющие философские основания науки: принцип системности, принцип объективности, принцип детерминизма и другие. Желательно проводить различие между методологическими принципами и обычными методами.

**С точки зрения строения научного знания, особое значение приобретает бифуркация всей системы методов на эмпирические и теоретические, то есть классификация их по принадлежности к тому или иному уровню знания.**



Методы научного познания следует отличать от особых познавательных действий, мыслительных актов и операций (см. Лекцию 4), от таких форм, как описание, объяснение, интерпретация, предсказание и понимание, от таких процессов (процедур), как доказательство, обоснование и им подобные.

## Как можно классифицировать методы?

**Классифицировать методы можно по-разному:**

- методы практической деятельности и методы духовной деятельности;
- познавательные методы и образовательные;
- философские (универсальные), общенаучные (включая методы междисциплинарного исследования) и специальные (подразделяются на частнонаучные и дисциплинарные);
- естественнонаучные (физические, химические, биологические) и культурно-исторические (социально-гуманитарные);
- качественные (используются в ходе предварительных исследований, для уточнения проблемы, при выработке гипотез) и количественные (используются для получения точных данных);
- однозначно-детерминистские и вероятностно-статистические;
- формальные и содержательные;
- оригинальные и производные;
- методы исследования и методы изложения;
- методы получения данных, методы обработки данных, методы интерпретации данных, методы построения теории и методы верификации (оценки) теории;
- **эмпирические методы и теоретические методы.**

## Эмпирические методы научного познания

### Наблюдение и эксперимент



Донатто Крети. Астрономические наблюдения. Юпитер, 1711.

К основным методам **ЭМПИРИЧЕСКОГО**, или опытного исследования относятся **научное** наблюдение и эксперимент.

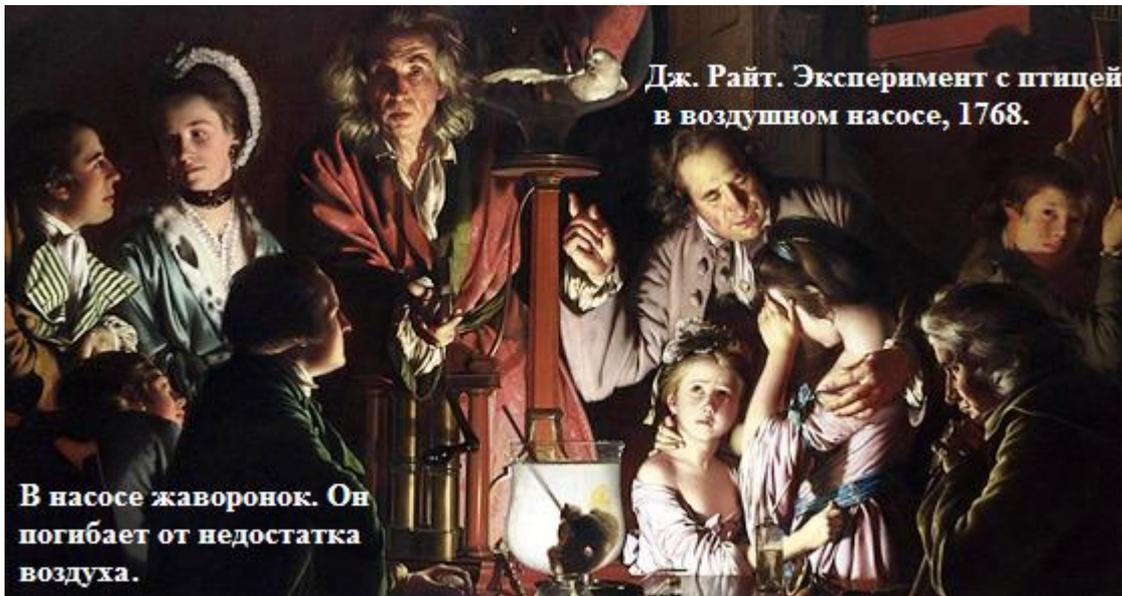
**Наблюдение** – элементарный и универсальный научный метод, в основе которого лежит **целенаправленное** восприятие объекта (то есть наблюдение как свойственный всем людям познавательный акт, отдаленно напоминающий реакцию прослеживания у животных).

Наблюдение как научный метод отличают от обычного наблюдения следующие признаки:

- подчиненность определенным теоретическим представлениям и методологическая рефлексия (ясность цели; обоснованность; строгость выполнения);
- воспроизводимость;
- однозначность интерпретации результатов;
- как правило, применение специальных технических средств.

**Эксперимент** – сложный, универсальный научный метод, включающий наряду с актами наблюдения акты преобразования изучаемого объекта; это воспроизведение объекта исследования в строго контролируемых и управляемых условиях.

Наблюдение характеризуется как пассивный метод, а эксперимент – как активный. Но отличие эксперимента от наблюдения относительно.



## Особенности эксперимента

По сравнению с наблюдением эксперимент по праву считается более действенным методом. Эксперименту присущи, как минимум, две особенности:

**1) Глубокое вмешательство в природу явления и возможность обнаружения таких свойств (связей, отношений), которые в естественных условиях наблюдаться вообще не могут (вплоть до создания искусственных объектов);** отсюда многообразие, лабильность, продуктивность эксперимента, его способность стимулировать развитие не только теории, но и материально-технической базы.

**2) Искусственное воссоздание,** многократное воспроизведение изучаемого объекта, вещи или процесса (например, имитация грозового разряда с помощью специального устройства, изменение артериального давления у лабораторных мышей до заданных значений), а вследствие этого шансы работать с полной базой данных (в случае наблюдения в естественных условиях **все** обстоятельства учтены быть не могут).

И всё же преувеличивать возможности эксперимента не стоит. Опыты на животных с искусственно вызванными симптомами заболевания не заменят наблюдения за больными людьми.

## Как можно классифицировать эксперименты?

**Типы (или виды) эксперимента можно классифицировать различным образом, по разным основаниям.**

Наряду с наблюдением и экспериментом в число эмпирических методов иногда включают **измерение и сравнение**, что, на наш взгляд, неправильно, поскольку измерение и сравнение – это, прежде всего, универсальные мыслительные операции. В том же случае, когда они – подобно дедукции или анализу – рассматриваются в качестве особых методов, они выступают в качестве лишь элементов наблюдения или эксперимента.

По объекту: физические, химические, биологические...

По характеру ожидаемого результата: **качественные**, призванные установить факт наличия или отсутствия явления, и **количественные**, измерительные.

По степени идеализации: эксперименты **реальные** (включают эксперименты на естественных объектах и эксперименты **модельные**, точнее, предметно-модельные) и эксперименты **мысленные** (напоминают доказательство теорем методом от противного). Особый статус имеют математический и модельно-кибернетический эксперименты.

По методике: **воспроизводящие** явление в целом (либо явление со всеми условиями его существования) и **изолирующие** отдельную сторону явления (либо само явление от разного рода усложняющих обстоятельств).

По функциям: **поисковые** (эвристические, исследовательские) и **проверочные** (контрольные, дополнительные). Особо значится **эксперимент критический** (решающий), исход которого однозначно показывает, верна ли гипотеза.

По спектру поставленных задач: одноцелевые и многоцелевые.

По степени сложности: простые (одноэтапные) и сложные (многоэтапные).

По месту и способу проведения: лабораторные и полевые (естественные).

По масштабу: локальные, масштабные, широкомасштабные.

По степени контакта с экспериментатором: контактные эксперименты и эксперименты с удаленным доступом.

## Теоретические методы научного познания

**Теоретические методы составляют весьма разнородную группу. Классифицировать их затруднительно.**

Часто в их число включают также анализ, синтез, дедукцию... Однако это, скорее, элементы логического анализа.

Действительно, познание связано с *особыми действиями*, которые могут рассматриваться в качестве элементарных мыслительных актов, сложных операций, приёмов и даже научных методов (см. Лекцию 4). Так, под анализом может пониматься и неосознанный *акт* (свойственный мышлению даже двухлетнего ребенка), и продуманная *операция* (имеющая место при образовании научного понятия), и особый *метод* (связанный с целым комплексом практических и теоретических знаний). Точно так же обстоит дело с индукцией, дедукцией, идеализацией...

**Формализация** – это перевод содержательного знания в знаково-символическую форму в целях его дальнейшего преобразования и получения нового знания. Использование символов, например в химии (тем более в математике), позволяет устранить многозначность слов, разработать алгоритмы решения задач, **а главное – обобщить форму процессов, различающихся по содержанию!** Формализация в широком смысле слова – это абстрагирование от содержания.

**Аксиоматический метод** применяется при построении теории. В основание теории кладутся некоторые аксиомы, из которых логическим путем (дедуктивно) по определенным правилам выводятся все остальные понятия и утверждения.

**Гипотетико-дедуктивный метод** основывается на выдвижении гипотез (объясняющих некоторое явление) и выведении из них следствий (дедуктивно), которые затем проверяются опытным путем. Поскольку подтвержденная опытом (с определенной степенью вероятности) гипотеза косвенно свидетельствует об истинности гипотезы большей степени общности, то всю теорию можно рассматривать как иерархию гипотез, возвышающихся над эмпирическим базисом.

## Теоретические методы научного познания (продолжение)

### Часто выделяют особые группы общенаучных теоретических методов:

– **математические** методы (например, методы математического анализа, матричной алгебры, вычислительной математики) и составляющие их особую подгруппу **статистические** методы (теоретико-вероятностные, математико-статистические, метод параллельных рядов и другие);

– методы **логического анализа** (метод сопутствующих изменений, метод остатков, метод сходства и различия, методы символической логики и множество других);

– методы **лингвистического анализа** (например, компонентный анализ);

– **сравнительные** методы (например, сравнительно-исторический) и некоторые другие.

**Моделирование** – исследование объектов на воспроизводящих их свойства моделях, включая и построение самих моделей.

Характер и степень подобия модели оригиналу варьируют. Возможно сходство по вещественно-физическим, метрическим, структурным, функциональным и иным характеристикам.

С моделированием связано множество элементов, которые нельзя однозначно отнести ни к методам, ни к приёмам, ни к мыслительным процессам: **визуализация** – представление явления или данных в виде зрительных образов; **виртуализация** – создание виртуальной версии чего-либо; **аудиализация** и т.п.

**Структурно-функциональный метод** основывается на выявлении структуры объекта и функциональных взаимосвязей между его элементами. Метод позволяет раскрыть зависимости между изменениями одних сторон объекта и изменениями других, понять механизмы его воспроизводства (самосохранения) при любых преобразованиях, наконец, распространить полученные результаты на целый класс объектов.

Так, структурное единство обнаруживают язык, миф и ритуал, общим принципам самоорганизации подчиняются лазер, мозг и общество. Триумф структурно-функционального метода связан с работами Э. Дюркгейма и К. Леви-Стросса.

## 6. Динамика научного знания. История науки

**В истории научно-познавательной деятельности (включая и ее предысторию) четко прослеживаются пять основных эпох.**

**1. Донаучное знание** (доисторические и раннеисторические времена).

**2. Преднаучное знание** Египта и Шумера (III – I тыс. до н.э.) включая преднауку поздневавилонского периода (IV–II вв. до н.э.), а также китайская и индийская преднаучная и научная традиции (их мы здесь не рассматриваем).

### **3. Наука в античную эпоху (VI в. до н.э. – VI в. н.э.).**

3.1. Классический период (VI–IV вв. до н.э.).

3.2. Эллинистический период (III–I вв. до н.э.).

3.3. Римско-эллинистический период (I в. до н.э. – VI в. н.э.).

### **4. Наука в Средние века (VI в. н.э. – XVI в. н.э.).**

#### **4.1. Период Раннего и Высокого Средневековья (VI – XIV вв.):**

– образованность эпохи «последних римлян» (Бозций, Кассиодор, Григорий Великий, Иоанн Филопон и др., VI в.);

– зарождение средневекового энциклопедизма (Исидор Севильский, Беда Достопочтенный, Алкуин, Джабир и др., VII–VIII вв.);

– расцвет наук в странах ислама и научная мысль в эпоху господства схоластики в христианских странах (Аль-Бируни, Ибн Сина, Альберт Великий и др., IX–XIV вв.).

#### **4.2. Эпоха Возрождения (XIV–XVI вв.).**

### **5. Современная наука (зарождается на рубеже XVI–XVII вв.).**

5.1. Наука в Новое время, **классическая** (XVII–XIX вв.):

– классическая наука в первый период Нового времени (до начала Наполеоновских войн 1800–1815 гг.);

– классическая наука во второй период Нового времени (после начала Наполеоновских войн 1800–1815 гг.).

5.2. Наука в XX веке, **неклассическая**.

5.3. Наука **постнеклассическая** (со второй половины XX в.).

## Крупнейшие эпохи и периоды в истории науки

Эпохи (эры)	Направления синтеза знаний	Крупные периоды	Направления синтеза знаний
	Синтез знаний в лоне мифологического мировоззрения	Донаучное знание	Первобытно-мифологический синкретизм познавательной деятельности
		Преднаука	Интеграция знаний в условиях храмового хозяйства и укрепления государства
Наука в античную эпоху	Синтез знаний в рамках космоцентрического мировоззрения	Классический период	Синтез знаний посредством натурфилософских концепций
		Эллинистический период	Эклектизм знания в условиях дифференциации и интеграции наук
Наука в Средние века	Синтез знаний в границах теоцентрического мировоззрения	Раннее и Высокое Средневековье	Реинтеграция знаний в условиях монастырского хозяйства, а также в условиях глобальной экономики арабского халифата
		Эпоха Возрождения	Синтез знаний на основе идеала гармонии с природой, на основе принципов гуманизма, в русле возрождения античного наследия...
Наука в Новое время.	Синтез знаний на основе принципов механицизма; синтез знаний на основе принципов эволюционизма	Классическая наука: первый период	Синтез знаний в рамках механистической картины мира, математизация науки...
		Классическая наука: второй период	Построение системы знаний в условиях дисциплинарно-организованной науки, эволюционные принципы...
Наука в XX–XXI вв.	Многообразие форм синтеза знаний в XX веке	Неклассическая наука	Физикализм; структурализм; теория систем; учение о биосфере...
		Постнеклассическая наука	Глобальный эволюционизм; космизация; информатизация; глобализация, экологизация; поворот к языку; поворот к человеку...

## Научная революция

**Каждая научная революция приводит к реорганизации науки в целом, к изменениям в системе ценностей, в структуре знания, во всём характере познавательной деятельности.**

**И всё же, история науки – это поддержание преемственности, традиция, а не революции. Это история великих синтезов.**

Д. Дж. де Солла Прайс различал два крупных периода – **«малую науку»** (с древности – до XVII в.) и **«большую науку»** (с XVII в. – до наших дней).

«Малая» наука складывалась усилиями отдельных энтузиастов, тогда как «большая» переросла в институциональную практику.

Основной вклад в революцию внесли Коперник, Галилей, Кеплер, Виет, Ферма, Декарт, Ньютон, Бойль, Гюйгенс, Лейбниц, Везалий, Гарвей.  
1543 г. – знаменитый труд Коперника.  
1687 г. – знаменитый труд Ньютона.

Обычно **научной революцией** называют совокупность событий, идей, процессов, повлекших возникновение **современной науки**.

Таким образом, научная революция – уникальное событие.

В отечественной философии распространено представление о четырех **глобальных научных революциях** (в естествознании), с которыми и связаны этапы в истории новоевропейской науки:

- 1) революция, произошедшая в XVII – XVIII вв. – становление классического естествознания (**очень условно** указывают интервал между двумя знаковыми событиями эпохи: **1543–1687 гг.**) ;
- 2) революция, имевшая место в конце XVIII и в первой половине XIX вв., – становление дисциплинарно организованного естествознания;
- 3) революция, охватывающая период с конца XIX до середины XX вв., – становление неклассического естествознания (релятивистская физика, квантовая химия, общая теория систем);
- 4) революция, начавшаяся во второй половине XX в. и продолжающаяся по настоящее время, – становление постнеклассической науки.



**В.И. Вернадский рассматривал историю науки в русле природного процесса перехода биосферы в ноосферу и говорил о трех «взрывах научного творчества»:**

**в V в. до н.э., в XVII в., в XX в.**

**Взрыв подготовлен всем ходом развития биосферы.**

## Задачи истории науки и крайности, которые важно избегать

**Предназначение истории науки (говорим о научной дисциплине) заключается в сохранении и актуализации опыта прежних поколений ученых, в поддержании преемственности всего познавательного процесса включая не только знания о мире, но также систему ценностей, определенные интеллектуальные, профессиональные, нравственные качества.**

Нужно отличать историю науки как объективный исторический процесс от одноименной *научной дисциплины*, которая занимается изучением состояния наук в прошлом, устанавливает причины, последовательность, подлинность тех или иных событий.

**Традиционализм** (в науке, в быту, в морали, в религии) – это неукоснительное следование традиции.

**Фундаментализм** – позиция, приверженцы которой выступают категорически против пересмотра классических, часто уже устаревших понятий, принципов, догм.

**Консерватизм** – преимущественно политическая позиция, настаивающая на сохранении сложившихся форм социальной жизни, на необходимости осторожного отношения к социальным переменам, к инновациям в науке, в системе образования. Однако консерватизм не отрицает необходимость плавных эволюционных изменений.

**Модернизм** – противоположность фундаментализма, стремление обновить устаревшие представления, вступающие в противоречие с новыми реалиями.

Не следует путать модернизм с **модернизацией**, то есть с «осовремениванием», с неадекватной интерпретацией событий, явлений прошлого.

**Нигилизм** – установка на полный разрыв с традицией, непризнание авторитетов, отрицание значимости культурных ценностей. Иногда нигилисты прикрываются сциентистскими лозунгами.

## Знание исторических форм науки необходимо для понимания ее сущности

Для того чтобы раскрыть сущность науки, необходимо решить, по меньшей мере, три задачи: установить существенные признаки научного знания, осуществить классификацию наук и понять историю науки.

В основе периодизации науки можно положить либо **формально-хронологический принцип, либо содержательный**. Но возможно их и объединить.



**Задание 1: подумайте над недостатками каждого из двух подходов.**

**Задание 2: подумайте над плюсами и минусами каждой из трактовок науки (справа). Какая трактовка представляется вам предпочтительной и почему?**

В научной и учебной литературе встречаются четыре главные содержательные, историко-хронологические трактовки науки:

1) Наукой считают ту форму знания (и познания), более того, то триединое социальное явление, что оформилось не ранее рубежа XVI–XVII вв. (**узкая трактовка**). При этом соответствующие формы знания (и познавательной деятельности), существовавшие в Античности и Средневековье, называют **преднаукой**.

2) В понятие науки включают наряду с новоевропейской формой также средневековую и античную (**широкая трактовка**). Преднаукой в этом случае называют системы знаний, возникшие на Древнем Востоке в III–I тысячелетии до н.э.

3) Понятие науки распространяют также на знания, накопленные в странах Древнего Востока (**расширительная трактовка**).

4) Науку отождествляют со всяким более или менее продуманным и специализированным знанием, с учением, обучением, опытом (**нестрогая трактовка**, соответствующая значению слова в разговорном языке: «*Кузнецы хранили тайны своей науки от непосвященных*»).

Сторонники расширительной трактовки придают решающее значение изобретению письменности и применению ее для записи наблюдений и обобщений. Сторонники широкой – отделению науки от других сфер духовной культуры. Сторонники узкой – специфическим чертам новоевропейской науки: эксперимент, связь с производством, оформленность социального института.



Накопленные древними египтянами и вавилонянами знания (математические, астрономические и прочие), не составляли науки (хотя и нельзя забывать о том, что в распоряжении историков имеются лишь фрагментарные, главным образом, косвенные данные). Если древнегреческая астрономия – это **теория** устройства космоса, то восточная – это **техника** решения прикладных задач (культ, календарь, землемерие). Если пифагорейская математика исследует сами числа, то вавилонская и египетская сводятся к технике вычислений.

Возможно, **теоретические знания** имелись, но не записывались (в силу их сакральности). Или записи не сохранились. Тем не менее, согласно господствующей точке зрения, преднаучное знание Египта и Вавилонии было **рецептурным**.

## Предпосылки (признаки) появления преднауки

- **запись** наблюдений, появление специальных текстов;
- наличие специализированных **помещений**, сооружений, приборов (обсерватории, библиотеки, гербарии);
- профессиональная **специализация**;
- формирование определенной **профессиональной этики** и фиксация соответствующих правовых норм;
- появление образовательных **учреждений** и образовательного **стандарта**;
- связь знания с определенным видом **практики**, с культовой практикой, со строительной, сельскохозяйственной, ремесленной, металлургической, медицинской, военной;
- нацеленность познавательной деятельности на решение **долгосрочных задач** (составление календарей на тысячелетия вперед);
- аккумуляция знаний и умений в условиях интенсивного **межкультурного обмена**, заимствование достижений;
- рационализация представлений о **причинах** явлений, включая элементы методологической рефлексии;
- возможно, тенденция к десакрализации знаний и к развитию преимущественно эмпирической стороны преднауки.

## Отличия науки от преднауки

Признак	Восточная преднаука	Античная наука
1) форма, в которой выражено знание	всевозможные списки, словари, задачки, таблицы корней, формулы, рецепты...	философские диалоги, научные трактаты; <b>теории, теоремы</b> с доказательствами...
2) ценности, цели познания	утилитарное, инструментальное назначение знания	познание – не только средство, но и цель; нравственно-практическая ценность знания
3) субъект познания, носитель знания	жречество, чиновники или подчиненные им “писцы”	научные школы, научное сообщество, свободные граждане
4) предмет познания	поверхностные связи между явлениями (преднаука <b>не способна</b> открыть, например, <b>отношение несоизмеримости</b> )	познание <b>сущности явлений, необходимого и всеобщего</b> в многообразном
5) стратегия познания	обобщение практического опыта, метод проб и ошибок; по-видимому, ориентация на строгое следование традиции, на <b>воспроизведение</b> старого, а не на открытие нового	конструирование теоретических моделей, продумывание гипотез; дух соревнования и новаторства; <b>идеал доказательного, объяснительного, системного знания</b>
6) отношение знания к действительности	астрономические модели не претендуют на отражение реальности	истинное знание должно отражать реальное устройство Космоса
7) отношение к мифологии, степень рационализации знания	возможно, сакральный характер знаний; возможно, значительная роль магического обоснования утверждений и убеждений	тенденция к разрыву с мифологическими представлениями; идеал общедоступности знания
8) темпы развития	медленные	быстрые
9) демаркация знания	размытые границы	четкие границы: наука – не опыт, не искусство
10) формы синтеза знаний	интеграция знаний в условиях храмового хозяйства, культовая практика, мифы о героях, о сотворении мира, предфилософия	натурфилософские представления о Космосе, связанная картина мира, классификация наук, идеал пайдеи

## Философия науки о динамике научного знания

В период с середины XIX в. до середины XX в. господствовали позитивистские взгляды на науку и ее историю. «Позитивная» наука резко противопоставлялась «метафизике» (философии) и другим сферам культуры. Но с середины XX века позитивистская программа уступила место постпозитивистской (см. Слайд 44). В центре внимания оказались вопросы развития научного знания и его взаимодействия с знанием внеучным.

Смена приоритетов не случайна: нельзя понять природу науки, природу социального явления, рассматривая его вне развития и в отрыве от других сторон жизни общества. Расширение круга обсуждаемых в философии науки проблем произошло в условиях усиления взаимодействия между разнообразными платформами, школами, группами.

**Интернализм** – методологическая установка (и, соответственно, течение в философии науки), согласно которой основной движущей силой развития науки являются **внутренние** факторы (логика возникновения и разрешения проблем, интеллектуальные традиции).

**Экстернализм** – методологическая установка (и, соответственно, течение), согласно которой основной движущей силой развития науки являются **внешние** факторы (социокультурный контекст, социальный заказ, социально-экономические условия).

**Кумулятивизм** – методологическая установка, согласно которой наука развивается путем непрерывного, плавного приращения знаний.

**Антикумулятивизм**, или **парадигмализм** – противоположность кумулятивизма, методологическая установка, согласно которой наука развивается скачкообразно, путем резкой смены парадигм.

**Принцип несоизмеримости теорий** – крайний случай парадигмализма, концепция, согласно которой между сменяющимися одна другую теориями нет логической связи, и выбор между ними осуществляется по внеучным основаниям (психологическим, идеологическим).

**Плюрализм** (в философии науки) – позиция, сторонники которой подчеркивают не момент единства, а, наоборот, момент многообразия знания, **равноправие** теорий, принципов, традиций, форм опыта.

## Ключевые дискуссии в философии науки в XX веке

	Неопозитивистская программа, философия науки 1920–1940 гг.	Постпозитивистская программа, современная философия науки
1	« <b>метафизические</b> » утверждения не имеют смысла и должны быть устранены из науки	<b>философские</b> положения имеют смысл и не могут быть устранены из научного знания
2	в центре внимания – <b>структура</b> научного знания, его логическое обоснование, формализация	в центре внимания – механизмы и факторы <b>развития</b> науки, ее социокультурные предпосылки, возникновение нового знания
3	стремление осуществить <b>демаркацию</b> (разграничение) науки и ненаучного знания	отказ от идеала жесткой демаркации, интерес к <b>внеаучным</b> формам знания
4	<b>резкое противопоставление теории и факта</b>	<b>тезис о взаимопроникновении теоретического и эмпирического уровней научного знания</b>
5	методологические ориентиры задают логика, математика, математизированная физика	методологические ориентиры задают история науки, социология, психология
6	резкое противопоставление открытия и обоснования	открытие и обоснование рассматриваются в единстве
7	<b>узкое понимание научной рациональности</b>	<b>широкое понимание научной рациональности</b>
8	укрепление физикализма	дискредитация физикализма
9	распространение получают <b>интернализм, кумулятивизм, верификационизм, методологический монизм</b>	распространение получают <b>экстернализм, антикумулятивизм, фальсификационизм, методологический плюрализм</b>

## Критический рационализм (по К. Попперу)



Дж. Райт. Философ, объясняющий модель Солнечной системы, 1766.

Вообще же под **верификацией** понимается процедура установления истинности теории путем эмпирической проверки.

Вообще под **фальсификацией** понимается выполняемая по определенным правилам процедура установления ложности теории. У Поппера же речь идет не просто о способе эмпирической проверки теории, а о более существенном методологическом принципе.

Первым в плеяде постпозитивистов называют **Карла Поппера** (1902–1994). Он достаточно решительно заявил о том, что «метафизика» не лишена смысла. Поппер предостерегал своих коллег от попыток дать философии однозначное определение и понимал ее как «познание вообще», познание мира и нас самих. Она занимается **загадкой мира и загадкой знания**. Поппер отстаивал принципы критического рационализма.

**Критический рационализм** – методологическая платформа, сторонники которой акцентируют принципиальную гипотетичность научного знания и установку на его непрерывную критику с целью улучшения. Идея, правильная, но тривиальная.

**Принцип верифицируемости (верификационизм)** – принцип, сформулированный логическими позитивистами, согласно которому научно осмысленные утверждения могут быть сведены к совокупности так называемых **протокольных предложений**, то есть эмпирических утверждений, свободных от теоретической интерпретации. Впоследствии был признан несостоятельным.

**Принцип фальсифицируемости (фальсификационизм)** – сформулированный **Поппером** методологический принцип, согласно которому теория является научной лишь в том случае, если можно указать факты, способные ее опровергнуть, то есть если она потенциально опровержима. Фантазии, мифы, религия, марксизм, психоанализ уживаются с любыми фактами.

## Парадигма (по Т. Куну)

Наряду с постпозитивизмом (и даже в большей степени, чем он) мощным противовесом позитивизму и неопозитивизму всегда оставалась **социология знания и науки**. Макс Вебер, К.Маннгейм, Р.Мертон успешно нейтрализовали позитивистский образ науки в культуре XX в. **Вебер** вскрывал генетическую и функциональную связь науки с протестантизмом, **Маннгейм** – с политической идеологией, **Мертон** – с социально-политическими структурами, с моральными ценностями. Глубокое осмысление сущности науки получила в трудах **А.Бергсона, В.И.Вернадского, Э.Гуссерля, О.Шпенглера, М.Хайдеггера, М.Фуко** и других выдающихся философов XX века.

Вслед за Поппером широкую известность в среде бывших позитивистов получил **Томас Кун** (1929–1996). Ключевые понятия разработанной Куном теории прочно вошли в научный обиход: парадигма, научное сообщество, научная революция.

Согласно теории Куна, эволюция науки включает две фазы. **Нормальная наука** – кумулятивный период в деятельности научного сообщества, протекающей в строгом соответствии с парадигмой. Нормальная наука невосприимчива к **аномальным фактам**, которые тем не менее накапливаются и способствуют наступлению кризиса. Тогда период нормальной науки прерывается периодом **научной революции**, то есть сменой парадигмы.

**Парадигма** (от греч. paradeigma – образец) – совокупность ценностей, убеждений, технических средств, принятых данным научным сообществом, выражающаяся в существовании некоторой научной традиции. Примерами парадигм служат физика Аристотеля, механика Ньютона, электродинамика Максвелла. Говорят о ньютоновской парадигме, о коперниканской... (в языкознании термин «парадигма» имеет иное значение).

**Научное сообщество** – сообщество исследователей, имеющих сходную научную подготовку и единых в понимании сущности, предмета, целей, методов науки. Говорят о сообществе ученых всего мира, страны, отдельной отрасли.

## Научно-исследовательская программа (по И. Лакатосу)



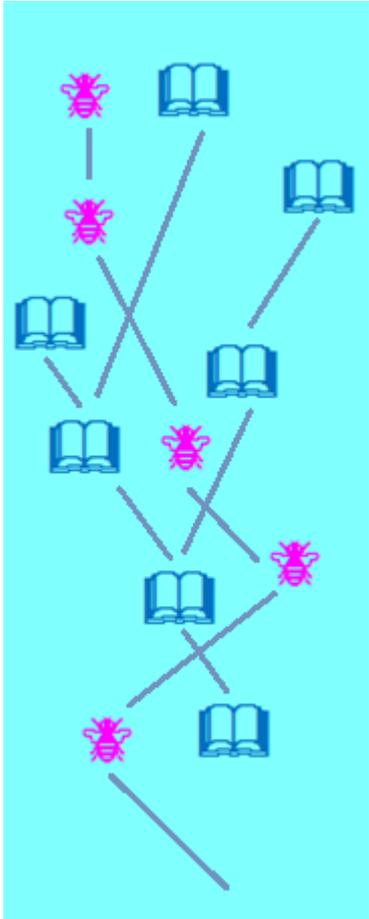
Третьим авторитетным постпозитивистом стал **Имре Лакатос** (1922–1974), попытавшийся найти компромисс между историческим и нормативно-логическим подходами, между позициями Куна и Поппера. Согласно модели Лакатоса, рост научного знания протекает в форме диалога непрерывно развивающихся научных программ: старые теории не отвергаются полностью. Программы постепенно вытесняют одна другую, **поэтому революции большой роли не играют.**

**Научно-исследовательская программа** – ряд сменяющих одна другую теорий, объединенных фундаментальными идеями и принципами. Она включает **ядро** (то конкретно-научное и философско-методологическое содержание, которое сохраняется без изменений во всех теориях программы), **защитный пояс** (то содержание, которое изменяется от теории к теории, предохраняя таким образом ядро от фальсификации) и **эвристику** (правила, направляющие и ограничивающие научный поиск).

В развитии научной программы наблюдаются две стадии: **прогрессивная** (теоретический рост опережает эмпирический рост) и **регрессивная** (теоретический рост отстает от эмпирического, начинаются самооправдание теорий и разрушение ядра программы). Когда программа исчерпывает ресурсы развития, происходит научная революция.

## Эволюционная эпистемология (С. Тулмин)

Одну из **эволюционно-эпистемологических** моделей истории науки построил **Стивен Тулмин** (1922–1998). Он рассмотрел рост научного знания по аналогии с биологической эволюцией и сумел совместить экстерналистские установки с интерналистскими: теории непрерывно «мутируют», но интеллектуальная среда позволяет выжить только тем из них, которым удастся к ней адаптироваться. «Популяции понятий» могут выживать, как благодаря тому, что вносят вклад в улучшение понимания (внутренние условия), так и благодаря внеаучной, идеологической, экономической поддержке (внешние условия). Ведь социально-политические факторы мощно воздействуют и на структуру знания, и на структуру научного сообщества. Органическая эволюция трактуется как познавательный процесс, а познание (приращение знания, любой процесс решения проблем методом проб и ошибок) – как адаптация к природным условиям, к интеллектуальной среде.



## Методологический анархизм (П. Фейерабенд)

Особое место в череде постпозитивистов занял **Пол Фейерабенд** (1924–1994). Его тезис: **«Всё дозволено»**. Рост знания осуществляется путем **пролиферации** (размножения) несоизмеримых (то есть логически не связанных между собой) теорий. Наука не является привилегированным источником знаний. Она – лишь один из множества равноправных путей познания. Причем наука, религия, магия должны иметь «равный доступ к власти». Никакого единого «научного метода» нет. Успеха добиваются по-разному. Метод и творчество несовместимы.

Р. Мертон показывает, что ученый постоянно оказывается перед трудным выбором. Мотивы амбивалентны. Необходимо бороться за признание, за приоритет, но при этом нельзя вести себя неуважительно по отношению к коллегам. Важно быть восприимчивым к новому, но не поддаваться моде. Быть педагогом, но не тратить слишком много времени на преподавание. Опирайтесь на труды коллег, но не скатываться до плагиата. Оперативно делиться информацией, но не спешить с публикацией результатов. Помнить об общечеловеческом характере открытий, но оставаться патриотом своей страны. Поведение, отклоняющееся от моральных норм, ведет к ослаблению профессионального сообщества.

## Этические принципы научной деятельности (по Р. Мертону)

Согласно социологической теории Роберта Мертона, поведение ученого определяется, в частности, четырьмя моральными нормами:

- 1) Универсализм.** Оценивая исследование, ученый должен руководствоваться принятыми в науке внеличностными критериями обоснованности знания, а не личными симпатиями. Должен быть свободен от расовых, классовых, гендерных, религиозных предубеждений.
- 2) Коммунализм, или всеобщность** (обычно на русский язык неправильно переводится словом «коллективизм»). Результаты исследований – продукт общего труда и, соответственно, всеобщее достояние.
- 3) Незаинтересованность, или бескорыстность.** Цель ученого – истина, поэтому он должен согласиться с аргументированными выводами, даже если они противоречат его убеждениям.
- 4) Организованный скептицизм.** Ученый должен критически относиться к имеющемуся научному знанию в целях его постоянного улучшения и быть предельно самокритичным.

## Рекомендуемая литература

История и философия науки (Философия науки): Учебное пособие / Под ред. Ю.В. Крянева и Л.Е. Моториной. – М., 2007.

Канке В.А. Основные философские направления и концепции науки: итоги XX столетия. – М., 2000.

Кохановский В.П., Пржиленский В.И., Сергодеева Е.А. Философия науки: Учебное пособие. – Изд. второе. – М.; Ростов-на-Дону, 2006.

Лебедев С.А., Ильин В.В., Лазарев Ф.В., Лесков Л.В. Введение в историю и философию науки: Учебное пособие для вузов. – М., 2005.

Лешкевич Т.Г. Философия науки: традиции и новации. – М., 2001.

Микешина Л.А. Философия науки: Учебник. – М., 2004.

Никифоров А.Л. Философия науки: история и методология. – М., 1998.

Стёпин В.С. Философия науки. Общие проблемы. – М., 2004.

Стёпин В.С., Горохов, В.Г., Розов, М.А. Философия науки и техники. – М., 1996.

Ушаков Е.В. Введение в философию и методологию науки: Учебник. – М., 2005.

Алпатов В.М. История лингвистических учений. – М., 1998.

Барг М.А. Эпохи и идеи. Становление историзма. – М., 1987.

Ильин В.А. История физики: Учебное пособие для студентов вузов. – М., 2003.

История биологии: с древнейших времен до наших дней. В 2-х т. / Под ред. Л.Я. Бляхера. – М., 1972–1975.

История политических и правовых учений: Учебник для вузов / Под ред. В.С. Нерсесянца. – М., 2002.

Сорокина Т.С. История медицины: Учебник для студ. высш. мед. учебн. заведений. / 4-е изд. – М., 2005.

### Что учим?

Термины и понятия

Классификации

Содержание теорий  
(подходов, направлений)

Имена

### Что продумываем?

Содержание проблем

Возможные решения  
проблем (ответы на  
вопросы)

Актуальность проблем

Аргументы в защиту  
подходов