

# ЛОГИКА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

# ЛОГИКА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Любое научное исследование начинается со сбора, систематизации и обобщения **фактов** (от лат. *factio* – сделанное, свершившееся).

Различают факты действительности и научные факты.

- ⦿ **Факты действительности** - это события, явления, происходившие или происходящие на самом деле, это различные стороны, свойства, отношения изучаемых объектов.
- ⦿ **Научные факты** есть отраженные сознанием факты действительности, причем проверенные, осмысленные и зафиксированные в языке науки в виде эмпирических суждений. Научные факты становятся таковыми тогда, когда они являются элементами логической структуры конкретной системы научного знания.

# ЛОГИКА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

## ***Эмпирический этап научного исследования:***

***Первая стадия*** – процесс добывания, получения ***фактов***.

***Первоисточником*** всех фактов является ***реальная действительность***.

Вторичные и третичные источники фактов: свидетельства очевидцев, документы, мемуары, научные труды других исследователей, в которых нашли отражение важные факты действительности.

# ЛОГИКА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

**Вторая стадия** эмпирического исследования: *первичная обработка и оценка фактов* в их взаимосвязи:

- осмысление и строгое описание добытых фактов в терминах научного языка;
- классификацию фактов по различным основаниям;
- выявление основных зависимостей между ними.

# ЛОГИКА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

*Теоретический этап* и уровень исследования более глубокий анализ фактов, с проникновением в сущность исследуемых явлений, с познанием и формулированием законов, объяснение явлений реальной действительности, прогноз возможных будущих событий или явлений, выработка принципов действия, рекомендации по практическому управлению различными процессами и явлениями.

# НАУЧНАЯ ПРОБЛЕМА

***Источник проблем - противоречия.***

Осознание противоречия между ***ограниченностью имеющегося*** научного знания и ***потребностями*** его дальнейшего ***развития*** и приводит к постановке новых научных проблем.

***Научная проблема*** отличается от простого вопроса тем, что ответ на нее нельзя найти путем преобразования имеющейся информации.

Решение проблемы ***всегда*** предполагает ***выход за пределы известного*** и поэтому не может быть найдено по каким-то заранее известным, готовым правилам и методам.

# НАУЧНАЯ ПРОБЛЕМА

**Научная проблема** – это форма научного знания, содержание которой составляет то, что еще не познано человеком, но что нужно познать, т. е. это знание о незнании, это вопрос, возникший в ходе познания или практики и требующий научно-практического решения.

В проблеме соединяется ее эмпирическая и теоретическая основа.

# НАУЧНАЯ ПРОБЛЕМА

Научная проблема - это суждение (или система суждений), *содержащее в себе теоретически осознанный вопрос, при этом не существует известного алгоритма его разрешения, а решение этого вопроса имеет (должно иметь) существенную новизну.*

Проблема — это определенное состояние *научного знания; проблема должна быть осознана и поставлена именно теоретически.*



# НАУЧНАЯ ПРОБЛЕМА

## ***Поставить проблему – значит:***

- отчленить известное и неизвестное, факты объясненные и требующие объяснения, факты, соответствующие теории и противоречащие ей;
- сформулировать вопрос, выражающий основной смысл проблемы, обосновать его правильность и важность для науки и практики;
- наметить конкретные задачи, последовательность их решения и методы, которые будут применяться при этом.

# ФАКТОРЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРОБЛЕМ

## *Объективные факторы:*

степень зрелости и развитости объекта  
научного исследования;

уровень и состояние знаний, теорий в той  
или иной области науки.

## *Субъективные факторы:*

интерес ученого к исследуемой проблеме,  
оригинальность его замысла, научная  
добросовестность.

# ГИПОТЕЗА

Теоретическая стадия исследования проблемы начинается с выдвижения и обоснования *гипотезы*.

*Гипотеза* – это такая *форма* развития *знания*, которая выражает научно обоснованное предположение, объясняющее причину какого-либо явления.

Гипотетическое знание носит вероятностный, а не достоверный характер и требует проверки, обоснования.

# ГИПОТЕЗА

Под *гипотезой* (греч. *hypothesis* - «основание; догадка») понимают научное утверждение (систему утверждений), которое:

- ⦿ по своей логической характеристике имеет статус *предположения*,
- ⦿ по своему содержанию представляет собой (в случае подтверждения) некоторое *новое знание*, например оно говорит о существовании нового явления или свойства, неизвестной ранее закономерности, и т.п.;
- ⦿ по своей цели должно существенно *продвинуть научное познание* – прояснить общую ситуацию, внести порядок в структуру данных, предложить методологические процедуры и т.п.

# ГИПОТЕЗА

## *Структура гипотезы*

**базис** (основание) или посылки (данные) гипотезы, т. е. накопленные факты действительности и существующие теоретические знания, основываясь на которых исследователь (ученый) и выдвигает гипотезу;

**предположение**, содержащее в себе новые, искомые знания об объекте исследования;

**логическая взаимосвязь** между базисом и предположением и **логические следствия**, вытекающие из предположения, с помощью которых осуществляются обоснование и проверка этого предположения.

# ВИДЫ ГИПОТЕЗ

- ◎ **рабочие и научные** (по степени обоснованности предложения);
- ◎ **частные и общие** (по общности содержащихся в гипотезах знаний)
- ◎ возникающие на **эмпирическом базисе** — фактах и на **теоретическом базисе**;
- ◎ **описательные и объяснительные** (в зависимости от глубины отражения познаваемых объектов)

*подвиды:* причинно-следственные, генетические, структурно-функциональные, пространственно-временные и др.

# КЛАССИФИКАЦИЯ ГИПОТЕЗ

По виду познавательного действия:

- ◉ *интерпретационная* — отвечает на вопрос "что это?"; дает исходную интерпретацию изучаемому объекту;
- ◉ *описательная* — отвечает на вопрос «каков этот объект?»; дает ту или иную *характеристику* изучаемому объекту;
- ◉ *систематизирующая* — ее можно считать специальным случаем *описательной*; вносит определенную *упорядоченность* в структуру изучаемых данных;
- ◉ *объяснительная* — отвечает на вопрос «почему это так?»; представляет собой попытку дать объяснение тем или иным фактам;
- ◉ *экстраполяционная* — отвечает на вопрос «в какой степени это может иметь значение для другого объекта?»; осуществляет *перенос информации* из одной предметной области в другую,;
- ◉ *методологическая* - отвечает на вопрос «как это лучше изучать?»; в отличие от других гипотез, она направлена не на сам изучаемый объект, а на познавательные действия; она рефлексивирует по поводу исследовательских процедур.

# НАУЧНЫЙ ЗАКОН

*Научный закон* - важнейшая составляющая научного знания. Научный закон репрезентирует знание в предельно концентрированном виде.

Закон входит в состав теории, в общий теоретический контекст.

Формулировка закона осуществляется в специальном языке той или иной научной дисциплины и опирается на базисные положения в виде совокупности тех условий, при которых закон выполняется.

Закон является частью целой теории и не может быть вырван из своего теоретического контекста.



# НАУЧНЫЙ ЗАКОН

- Научный закон - это *научное утверждение, имеющее универсальный характер и описывающее в концентрированном виде важнейшие аспекты изучаемой предметной области.*

*Имеет две стороны:*

- *Объективная (онтологическая) сторона научного закона. Научным законом называют устойчивое, сущностное отношение между элементами реальности.*
- *Операционально-методологическая сторона научного закона. С операциональной стороны закон можно рассматривать как хорошо подтвержденную гипотезу.*

# ТЕОРИЯ

*Теория* есть наиболее развитая форма научного знания, целостная развивающаяся **система истинных, проверенных практикой знаний**, отражающая закономерные, **существенные свойства, связи, отношения** предметов и явлений реального мира.

*Теория* есть обоснованная, концептуально организованная система научных представлений.

# СТРУКТУРА ТЕОРИИ



1. *Основание* научной теории - это ее общий предпосылочный контекст.
2. *Ядро* научной теории - это совокупность ее основных утверждений.
3. *Приложения* основных утверждений - совокупность суждений и операций, относящихся к конкретизирующему контексту.

# СТРУКТУРА ТЕОРИИ

Теория - это целостная развивающаяся система истинного знания (включающая и элементы заблуждения)

Основные элементы структуры теории:

- 1) Исходные основания - фундаментальные понятия, принципы, законы, уравнения, аксиомы и т.п.
- 2) Идеализированный объект - абстрактная модель существенных свойств и связей изучаемых предметов (например, "абсолютно черное тело", "идеальный газ" и т.п.).
- 3) Логика теории - совокупность определенных правил и способов доказательства, нацеленных на прояснение структуры и изменения знания.
- 4) Философские установки, социокультурные и ценностные факторы.
- 5) Совокупность законов и утверждений, выведенных в качестве следствий из основоположений данной теории в соответствии с конкретными принципами.

Ключевым элементом теории является *закон*.

# ФУНКЦИИ ТЕОРИИ

*Кохановский В.П. выделяет следующие функции:*

1. *Синтетическая функция теории.* Выражается в том, что теория объединяет, синтезирует достоверные знания в единую, целостную систему.
2. *Объяснительная функция.* На основе познанных объективных законов теория объясняет явления своей предметной области.
3. *Мировоззренческая и методологическая функции.* Выражаются в том, что теория является важным средством достижения нового знания во всех его формах в различных областях познания реального мира.
4. *Предсказательная функция, или функция предвидения.* На основании теоретических представлений о наличном состоянии известных явлений делаются выводы о существовании неизвестных ранее фактов, объектов или их свойств, связей между явлениями и предметами реальной действительности.
5. *Практическая функция.* Конечное предназначение любой теории — быть воплощенной в практику, быть “руководством к действию” по изменению, преобразованию действительности.  
«... нет ничего практичнее, чем хорошая теория».

# ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕОРИИ

Теория не отдельно взятые достоверные научные положения, а их совокупность, *целостная развивающаяся система.*

- Не всякая совокупность положений является теорией. *Теоретическое знание вскрывает причины и закономерности явлений.*
- Для теории обязательно обоснование, доказательство, входящих в нее положений: *если нет обоснований - нет и теории.*
- Теория должна стремиться к объяснению как можно более широкого круга явлений.
- Характер теории определяется степенью обоснованности ее определяющего начала, отражающего фундаментальную закономерность данного предмета.

# ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕОРИИ

Структура научных теорий содержательно определена *системной организацией идеализированных* (абстрактных) *объектов* (теоретических конструктов).  
(Язык теории лишь описывает реальность).

*Теория* - это не только готовое, устоявшееся знание, но и процесс его получения, поэтому она должна рассматриваться вместе со своим возникновением и развитием.

# НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРОГРАММА

Научно-исследовательская программа - это последовательность сменяющих друг друга теорий, объединенных некоторой совокупностью идеи, которые являются для них *базисными*. *Отражает динамику научно-исследовательских процессов.*

1. «Жесткое ядро» - множество исходных положений философского и частнонаучного характера. Ядро называется *жестким*, т.к. оно сохраняется без изменения во всей последовательности теорий.
2. Эвристики (положительная и отрицательная) — связанные с утверждениями «ядра» методологические принципы, предписывающие ученому, что следует и чего не следует делать.
3. «Защитный пояс» — совокупность различных вспомогательных гипотез, выстраиваемых исследователями вокруг ядра и нацеленных на устранение разногласий с данными эмпирических проверок.

*Имре Лакатос*



# НАУЧНОЕ ПОЗНАНИЕ

Проблема



Гипотеза



Закон



Теория

# ПРОВЕРКА НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ

- Верификация - процесс установления истинности научных положений путем их эмпирической проверки.
- Фальсификация - процедура, устанавливающая ложность гипотезы, теории или другого научного утверждения в результате их эмпирической проверки. Процесс описывается логической схемой:  
если А, то В; неверно А, то и В неверно.

# СТРУКТУРА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

- Субъект науки - отдельный исследователь, научное сообщество, научный коллектив и т.п. (ключевой элемент);
- **Объект** науки (предмет, предметная область) - то, что именно изучает данная наука или научная дисциплина;
- **Предмет** - ограниченная целостность, выделенная из мира объектов в процессе познания и деятельности.

У разных наук об одном и том же объекте (человек) разные предметы познания.

# СТРУКТУРА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

- Система методов и приемов, обусловленных предметом науки;
  - Специфический язык (естественный и искусственный).
  - *Идеалы и нормы научного познания* - совокупность определенных концептуальных, ценностных, методологических и иных установок, свойственных науке на конкретно-историческом этапе ее развития.
- Их основная функция - организация и регуляция процесса научного познания.

# ПРЕДМЕТ, ТЕОРИЯ, МЕТОД

- Теория и метод одновременно тождественны и различны.
- Метод - та же теория, приведенная в действие и направленная на развитие теории и преобразование практики

Теория	Метод
Результат предыдущей деятельности	Результат и предпосылка последующей деятельности
Функция - объяснение и предсказание	Функция - регуляция ориентация деятельности
Система идеальных образов, отражающих сущность	Система регулятивов, правил
Нацелена на решение проблемы	Нацелена на выявление способов и механизмов исследования

# ПРЕДМЕТ, ТЕОРИЯ, МЕТОД

***Метод*** обусловлен ***предметом***

Истинным должен быть не только ***результат*** познания, но и ведущий к нему ***путь***

***Метод*** - движение самого содержания, поэтому не может разрабатываться вне связи с содержанием

# НАУКА

Наука - явление конкретно-историческое,  
проходящее в своем развитии ряд  
качественно-своеобразных этапов.