

Методы научного исследования

1. Общелогические методы научного исследования
2. Методы эмпирического исследования
3. Методы теоретического исследования

Методы научного исследования



- **Метод** (от греч. *methodos* - в буквальном переводе «путь к чему-либо») - в самом широком значении употребляется как **способ достижения цели**, определенным способом упорядоченная деятельность. В науке метод понимается как **путь получения знания, результата**.

1. Общелогические методы научного исследования

От частного к общему -

Индукция - метод исследования и способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных суждений.

От общего к частному -

Дедукция в узком смысле - способ рассуждений, посредством которого из общих суждений следуют рассуждения частного характера.

- В широком смысле слова, под дедукцией понимаются все логические средства аргументации и доказательства без обращения к эмпирическим методам.



1. Общелогические методы научного исследования

- *Тезис* - это суждение, истинность которого надо доказать.
- *Доказательство* - это совокупность логических приемов обоснования истинности тезиса. В структуру доказательства входят: тезис, аргументы и демонстрация.
- *Аргументы* - это истинные суждения, которыми пользуются при доказательстве тезиса. Выделяют следующие виды аргументов: факты, определения, аксиомы, ранее доказанные законы или теоремы.

Демонстрацией или формой доказательства, называется способ логической связи между тезисом и аргументами.

1. Общелогические методы научного исследования



- Различают прямые и не прямые доказательства. Прямое доказательство идет от рассмотрения аргументов к доказательству истинности тезиса; не прямое (косвенное, от противного) - это доказательство, в котором истинность выдвинутого тезиса обосновывается путем доказательства ложности антитезиса.

1. Общелогические методы научного исследования



- **Анализ** (греч. analysis - разложение) - это мысленное или фактическое расчленение целостного предмета на составляющие части (элементы, признаки, свойства, и т.д.) с целью их изучения. Разложение целого на составные части позволяет выявить строение исследуемого объекта, его структуру; отделить существенное от несущественного; сложное свести к простому. Одной из форм анализа является классификация.
- Цель анализа – познание частей как элементов сложного целого.



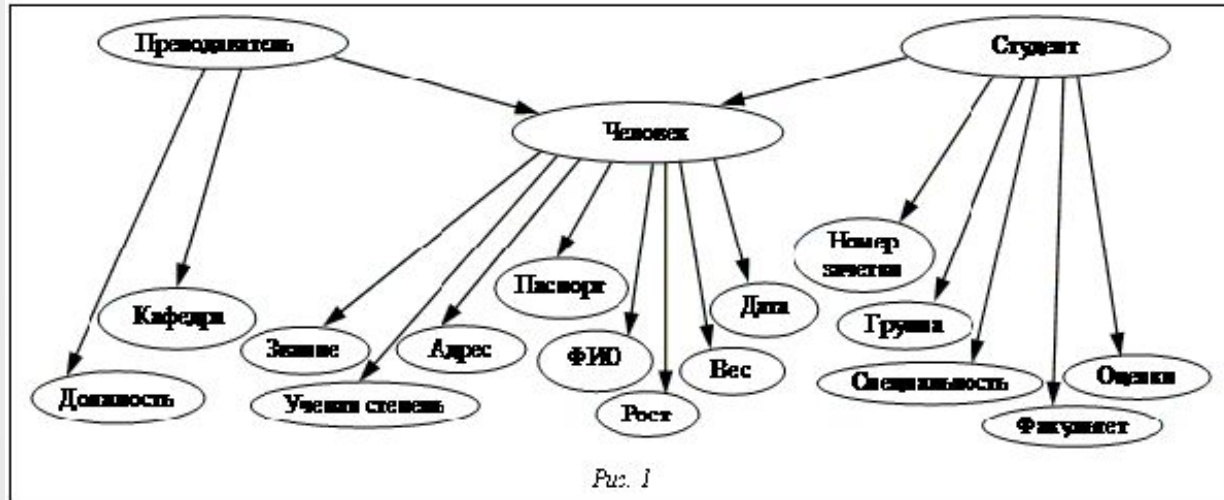
1. Общелогические методы научного исследования

- *Синтез* (греч. *synthesis* - соединение) – это соединение ранее выделенных частей предмета в единое целое. Анализ и синтез – два взаимосвязанных метода. «Лишь соединяя мысленно (или экспериментально), исследователь осознает части как части данного целого; лишь разлагая мысленно (или экспериментально), исследователь осознает целое как состоящее из специфических частей и обладающее вследствие этого специфическим свойством, отличающим его от других предметов»[1].

- 1. *Мамардашвили М.К. Процессы анализа и синтеза // Вопросы философии. 1958. №2. – С. 54-55.*



1. Общелогические методы научного исследования



- *Абстрагирование* - прием мышления, который заключается в отвлечении от ряда свойств и отношений изучаемого явления с одновременным выделением интересующих нас свойств и отношений.
(пример: свойства газов – идеальный газ)

1. Общелогические методы научного исследования



- *Обобщение* - прием мышления, сущность которого заключается в переходе от частного или менее общего понятия или суждения к более общему понятию или суждению.

1. Общелогические методы научного исследования

- *Аналогия* (греч. analogia - соответствие) - это такой прием познания и мышления, при котором на основе сходства объектов в одних признаках заключают об их сходстве и в других признаках.

- Схема умозаключения по аналогии:

объект В обладает признаками а, b, c, d, e;

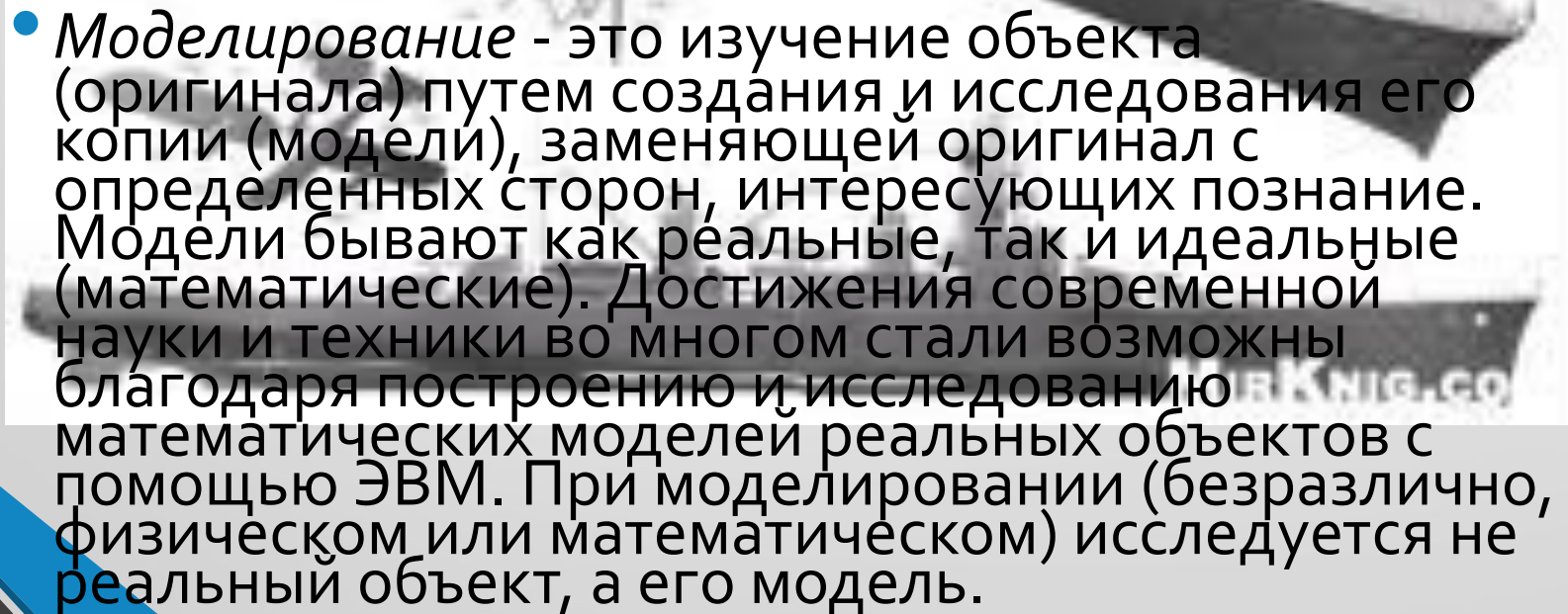
объект С обладает признаками b, c, d, e;

вероятно, объект С обладает признаком а.

1. Общелогические методы научного исследования

- В целях повышения вероятности вывода по аналогии к ней предъявляют следующие требования:
- 1) аналогия должна основываться на существенных признаках и по возможности на большем числе сходных свойств сравниваемых объектов;
- 2) связь признака, относительно которого делается вывод, с обнаруженными в объектах общими признаками должна быть возможно более тесной;
- 3) аналогия не должна вести к заключению о сходстве объектов во всех признаках;
- 4) вывод по аналогии должен дополняться исследованиями, основанными на других методах.

1. Общелогические методы научного исследования

- 
- *Моделирование* - это изучение объекта (оригинала) путем создания и исследования его копии (модели), заменяющей оригинал с определенных сторон, интересующих познание. Модели бывают как реальные, так и идеальные (математические). Достижения современной науки и техники во многом стали возможны благодаря построению и исследованию математических моделей реальных объектов с помощью ЭВМ. При моделировании (безразлично, физическом или математическом) исследуется не реальный объект, а его модель.

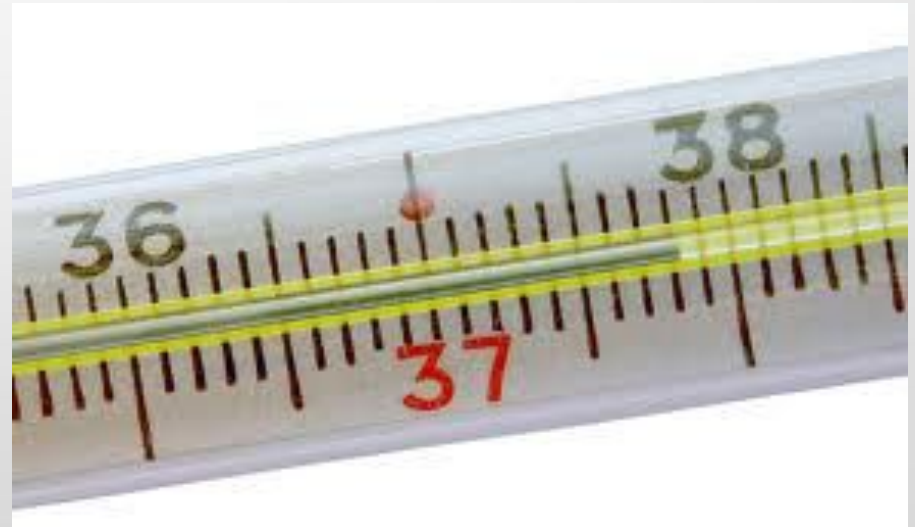
2. Методы эмпирического исследования

Наблюдение – это целенаправленное и организованное восприятие явлений действительности, в ходе которого мы получаем знание о внешних сторонах, свойствах и отношениях объекта.



2. Методы эмпирического исследования

- **Описание** подразделяется на два вида: качественное и количественное. Одной из разновидностей количественного описания является *измерение*.
- Измерением называют процесс представления свойств реальных объектов в виде числовых величин



2. Методы эмпирического исследования

- **Эксперимент** (лат. experimentum - проба, опыт) - исследование каких-либо явлений путем активного воздействия на них при помощи создания новых условий, соответствующих целям исследования, или же через изменения течения процесса в нужном направлении.
- Эксперименты, проводимые с целью установления закономерностей или обнаружения фактов, называются поисковыми экспериментами. Эксперименты, проводимые с целью проверки теории или гипотезы, называются проверочными экспериментами.



2. Методы эмпирического исследования

Этапы проведения эксперимента:

- Эксперимент всегда представляет собой вопрос, обращенный к природе. Первоначально вопрос формулируется в языке теории. Чтобы эксперимент мог ответить на вопрос теории, этот вопрос нужно переформулировать в эмпирических терминах, значениями которых являются эмпирические объекты или эмпирические данные. Это **первый этап** эксперимента, который можно назвать эмпирической интерпретацией теоретических вопросов.
- **Второй этап** - выбор условий и используемых приборов. Этот этап определяется эмпирической интерпретацией теоретических величин и устранением побочных эффектов.

2. Методы эмпирического исследования

- **Третий этап** - воздействие на объект, наблюдение его поведения и измерение контролируемых величин. Эксперимент можно представить как систему измеряемых переменных. Все экспериментальные переменные делятся на зависимые и независимые. Зависимые переменные экспериментатор может определять непосредственно сам, исходя из целей эксперимента.
- **Четвертый этап** - обработка полученных данных, а также обратный перевод эмпирических терминов в теоретические.
- **Пятый этап** – формулировка выводов.



Л. Ландау и Р. Папералс на семинаре в ИФП. 1956 г.

3. Методы теоретического исследования

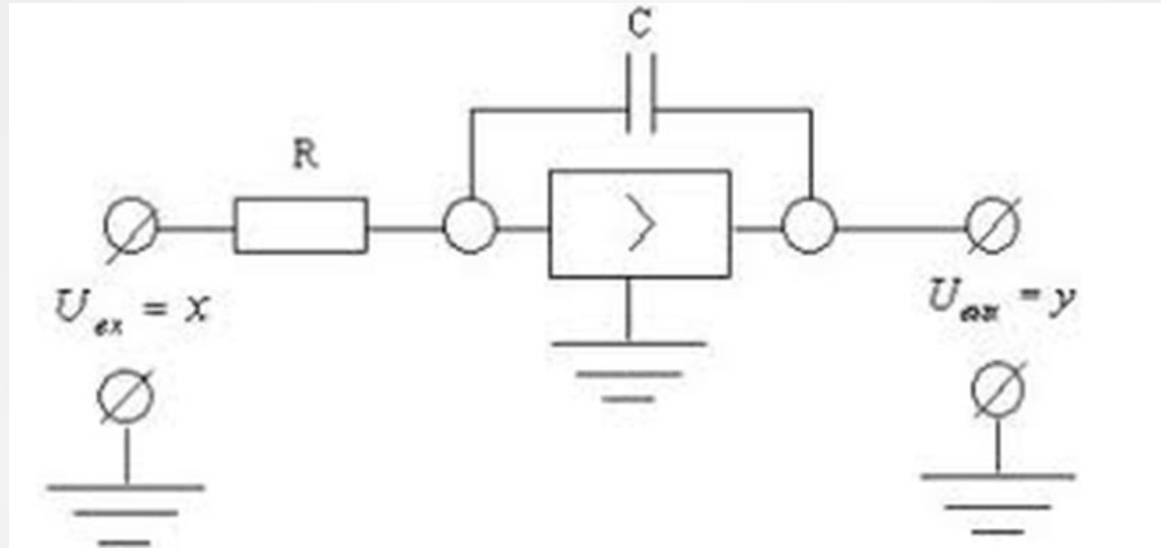
- *Идеализация.*
- Процесс создания идеализированных объектов, принципиально неосуществимых в опыте и действительности. Идеализированные объекты - это предельные случаи тех или иных реальных объектов (материальная точка, идеальный газ, абсолютно черное тело). Идеализация помогает выделить в чистом виде интересующие нас стороны действительности и, опираясь на упрощенный объект, дать более глубокое описание этих сторон.



3. Методы теоретического исследования

- Существуют несколько способов формирования идеальных объектов.
 1. Абстрагирование от одних свойств объектов и удерживание других. Например, «материальная точка» – идеальный предмет, обладающий лишь гравитационной массой.
 2. Абстрагирование от отношений между объектами. Например, понятие «идеальный газ» получено абстрагированием от взаимодействия между молекулами газа.
 3. Приписывание реальным объектам отсутствующего у них свойства или мысленное доведение присущим им свойствам предельного значения. Например, абсолютное зеркало или абсолютно черное тело.
 4. Мысленное помещение реальных объектов в несуществующие, идеальные условия, например, когда не учитывается инерция.

3. Методы теоретического исследования



- *Формализация* - это отображение объекта или явления в знаковой форме (формулы) какого-либо искусственного языка (математики, химии) и обеспечение возможности исследования реальных объектов и их свойств через формальное исследование соответствующих знаков.

3. Методы теоретического исследования

Аксиоматический метод - это метод построения теории посредством введения аксиом и дедуктивного вывода из них возможных следствий.

Правила и последовательность аксиоматического метода:

- 1) выбирается некоторое множество принимаемых без доказательства предложений определенной теории - аксиом;
- 2) входящие в них понятия явно не определяются в рамках данной теории;
- 3) фиксируются правила определения и правила вывода данной теории, позволяющие вводить новые термины (понятия) в теорию и логически выводить одни предложения из других;
- 4) все остальные предложения данной теории (теоремы) выводятся из аксиом на основе определенных правил.

3. Методы теоретического исследования

Гипотетико-дедуктивный метод построения теории

- Сущность данного метода заключается в создании системы связанных между собой гипотез. Путем дедуктивного метода из исходных гипотез выводят эмпирически проверяемые следствия.
- Построение теории на основе гипотетико-дедуктивного метода включает несколько этапов:
 1. Анализ фактического материала, являющегося исходной эмпирической базой изучаемой области действительности.
 2. Выдвижение догадок и предположений о закономерностях исследуемой области.
 3. Отбор наиболее правдоподобных догадок и формулировка на их основе исходных научных гипотез.
 4. Выведение дедуктивным методом из исходных гипотез эмпирически проверяемых следствий.
 5. Опытная проверка следствий.