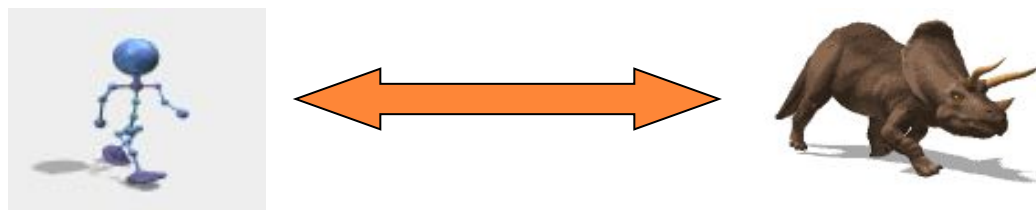


# Методы научного исследования

- 1. Общелогические методы научного исследования**
- 2. Методы эмпирического исследования**
- 3. Методы теоретического 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 средство получения знания. Детально методы научного познания исследуются в логике и методологии научного познания.



# МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



- Одной из главных характеристик научного метода является его соразмерность (релевантность) субъекту и объекту научного познания.
- Слово «релевантный» (от англ. *relevant* – существенный, уместный, имеющий значимость для чего-либо) используется обычно в связке с другими словами, образуя различные по значению и содержанию понятия: релевантная логика, лингвистическая релевантность, релевантный метод и т.д.
- Релевантность метода означает, прежде всего, соразмерность, согласованность, соотнесенность его со всеми компонентами познавательного процесса: объектом и предметом исследования, субъектом и спецификой научной дисциплины, с целями и типом научного знания.



## 4. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- В философской литературе принято делить методы на общелогические, методы эмпирического и теоретического исследования.
- Общелогические методы используются как в теоретических, так и в эмпирических исследованиях.



## 1. ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

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

□ Схема индуктивного умозаключения следующая:

существует  $S_1$ , обладающий свойством  $p$

существует  $S_2$ , обладающий свойством  $p$

существует  $S_n$ , обладающий свойством  $p$

-----  
следовательно, все  $S$  есть  $p$



# 1. ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

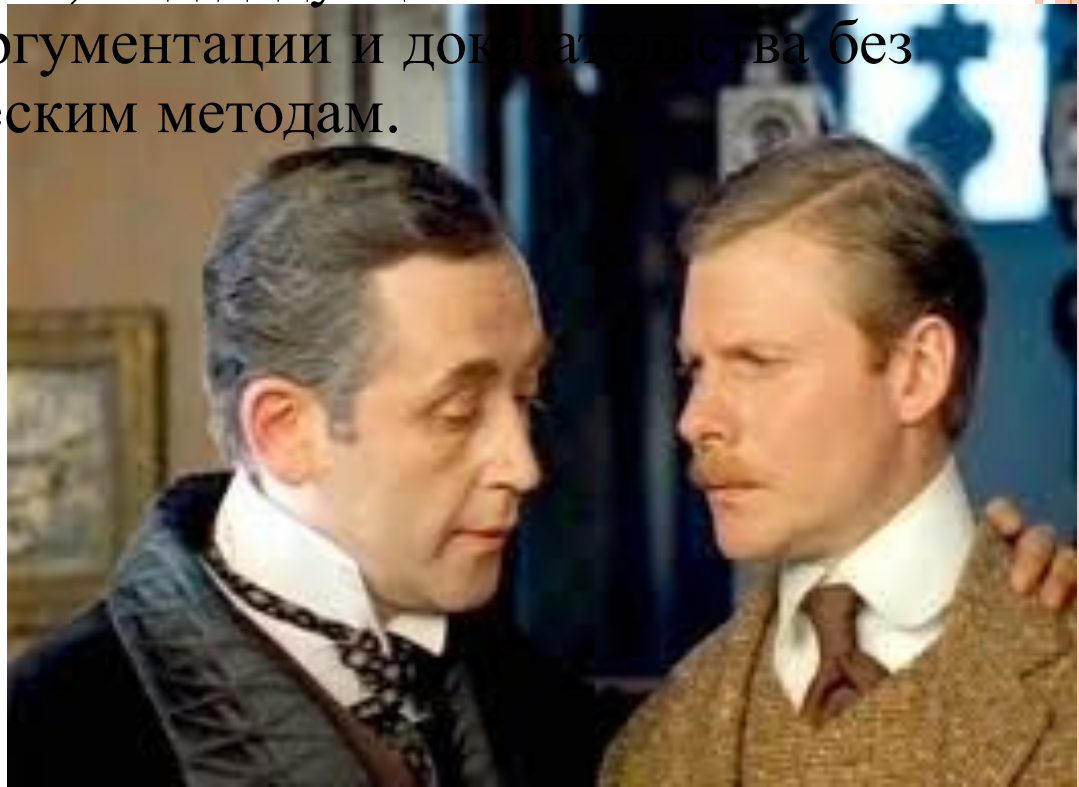
- Различают полную и неполную индукцию.
- Полной индукцией называется такое умозаключение, в котором общий вывод о некотором классе делается на основании изучения всех предметов этого класса, а в неполной - на основе изучения только части этого класса.
- В науке, как правило, используется неполная индукция.



А. Индукция и дедукция по Попперу

## 1. ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- Понятие «*дедукция*» используется в широком и узком смысле.
- Дедукция в узком смысле - способ рассуждений, посредством которого из общих посылок с необходимостью 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

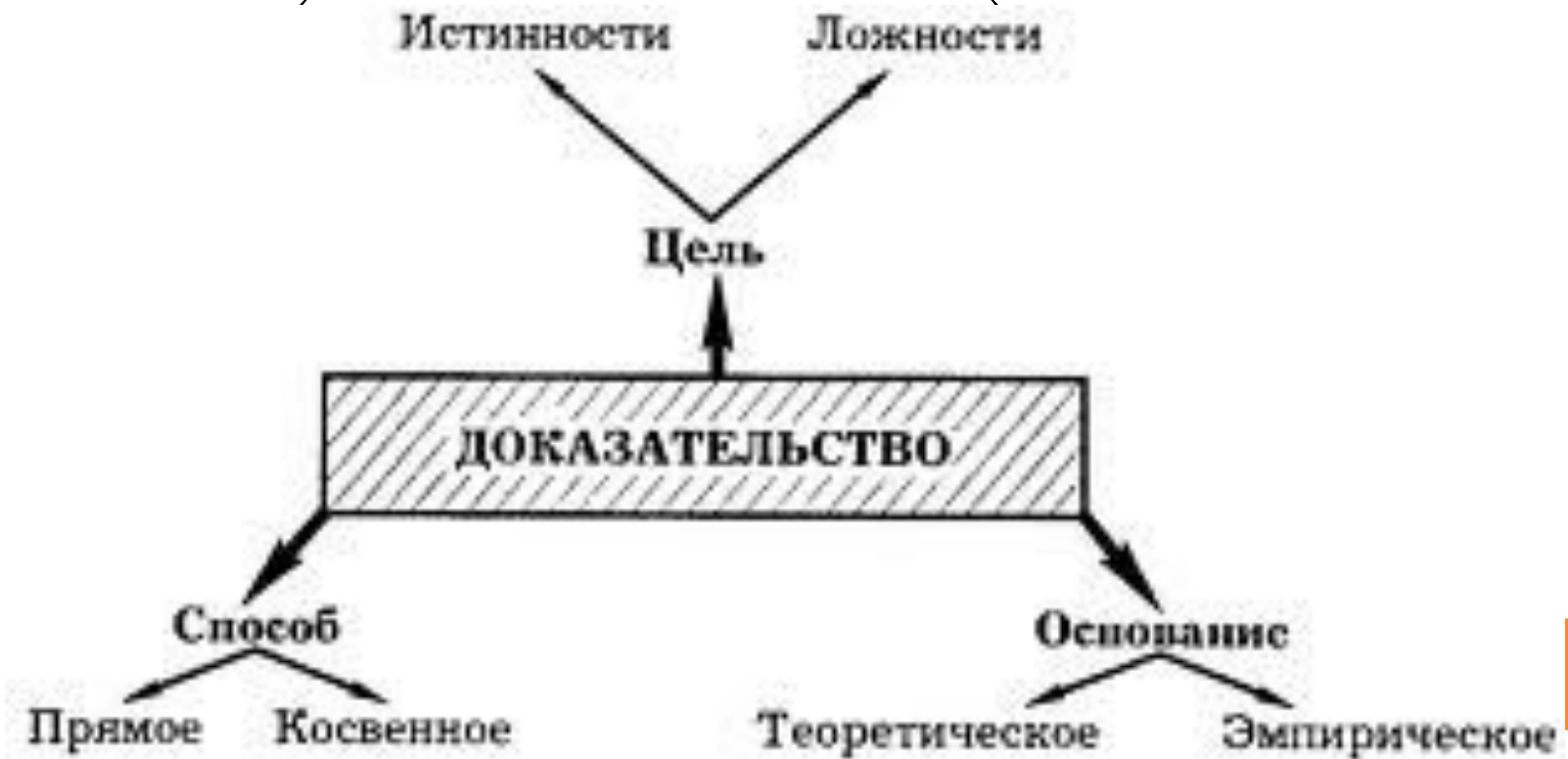
- В научном познании обоснование и доказательство - сущностные характеристики.
- *Доказательство* - это совокупность логических приемов обоснования истинности тезиса. В структуру доказательства входят: тезис, аргументы и демонстрация.
- *Тезис* - это суждение, истинность которого надо доказать.
- *Аргументы* - 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 косвенные доказательства. Прямое доказательство идет от рассмотрения аргументов к доказательству истинности тезиса;



# 1. ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



... analysis - разложение) - это метод расчленение целостного предмета на части (элементы, стороны, отношения и т.д.) с целью их изучения целого на составные части познание расследуемого объекта, его структуры от несущественного; сложной формой анализа является анализ - познание частей как элементов



целого.

- Анализ может быть физическим и мысленным. В первом исходит реальное расчленение, деление на составные части, а во втором это расчленение происходит лишь в сознании.

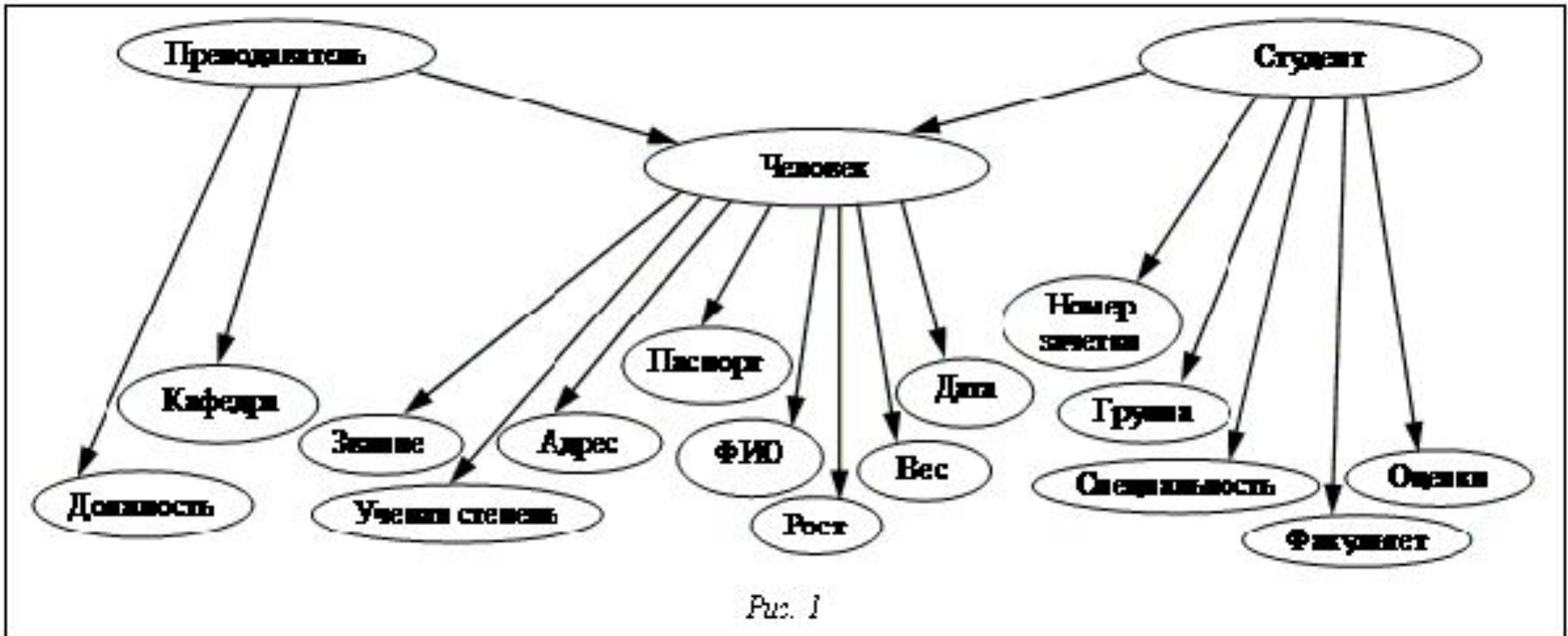


## 1. ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- *Синтез* (греч. *synthesis* - соединение) – это соединение ранее выделенных частей предмета в единое целое. Как уже отмечалось, 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



отношений. Наиболее часто используется в теоретических исследованиях.



# 1. ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

**Обобщение понятия** – это мысленное действие, смысл которого в объединении нескольких видовых понятий в одном родовом понятии.



# 1. ОБЩЕЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

▣ *Аналогия* (греч. *аналогос*) — это такой прием, при котором на основе сходства признаков заключают о сходстве других признаков. В логике это называется аналогией:

объект В обладает признаком А  
объект С обладает признаком А

-----  
вероятно, объект С обладает признаком В



# 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

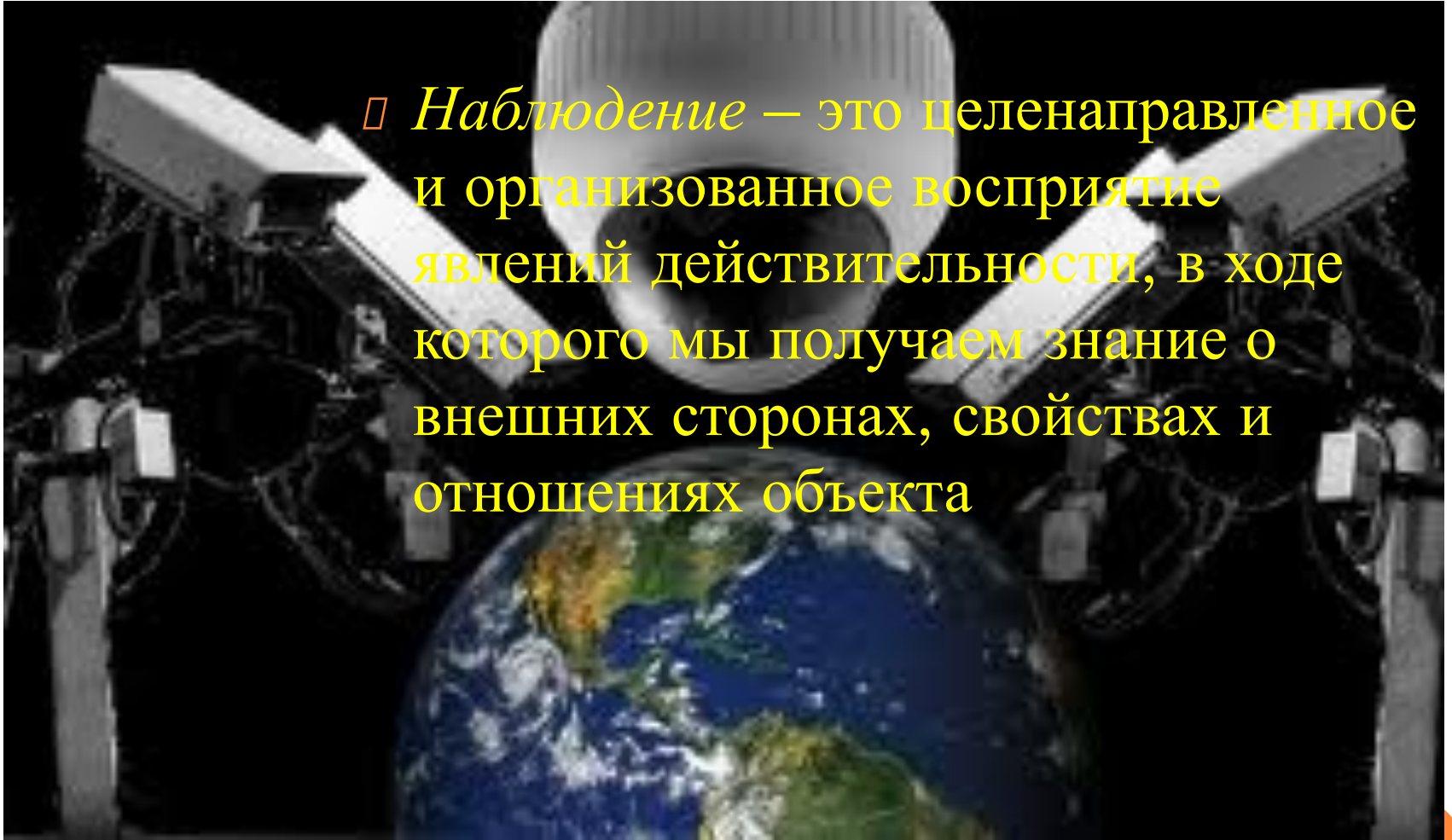
- *Моделирование* - это изучение объекта (оригинала) путем создания и исследования его копии (модели), заменяющей оригинал с определенных сторон, интересующих познание. Модели бывают как реальные, так и идеальные (математические). Достижения современной науки и техники во многом стали возможны благодаря 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

- Наблюдение бывает простым и сложным, непосредственным и опосредствованным, т.е. примыкающим к эксперименту.
- При непосредственном наблюдении наблюдается сам избранный объект. При опосредствованном (косвенном) наблюдении о свойствах наблюдаемого объекта судят по его взаимодействию с другими объектами.
- Простое наблюдение - это наблюдение без применения специальных средств. Сложное - наблюдение с применением специальных средств (микроскоп, телескоп и т.д.).
- В отличие от эксперимента в наблюдении отсутствует преобладающее воздействие субъекта на объект.

## 2. МЕТОДЫ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛ

□ В акте наблюдения выделяют

- 1) объект наблюдения;
- 2) субъект;
- 3) средства;
- 4) условия наблюдения;
- 5) систему знаний, исходя из которой наблюдают и интерпретируют его результаты.

□ Основное требование к научному наблюдению - интерсубъективность, т.е. возможность получать одни и те же результаты разными наблюдателями. Наблюдение является необходимым элементом других эмпирических методов и поэтому считается разновидностью научной практики.



## 2. Методы эмпирического исследования

- В философии науки понятие «описание» функционирует в двух значениях: широком и узком. В широком значении под понятие описания подпадают и теоретические формы знания, которые описывают закономерности функционирования исследуемых объектов.



## 2. Методы эмпирического исследования

- В широком смысле можно говорить о следующих формах научного описания:
- 1. Параметрическое - описание свойств, признаков и отношений исследуемого объекта.
- 2. Морфологическое - связано с выявлением строения исследуемого объекта.
- 3. Функциональное - описание функциональных зависимостей между параметрами (функционально-параметрическое описание), между структурными элементами объекта (функционально-морфологическое описание) или между параметрами и строением объекта.
- 4. Поведенческое - описание, направленное на представление целостной картины исследуемого объекта и способов его функционирования.



## 2. Методы эмпирического исследования

- В узком смысле, описание - это фиксация данных наблюдения или эксперимента средствами естественного или искусственного языка. Так как предметом нашего анализа являются методы эмпирического исследования, то описание мы будем понимать в узком смысле этого слова.
- Основная функция описания - подготавливать переход к теоретическому исследованию объекта, т.е. к объяснению. Описание неразрывно связано с объяснением. С одной стороны, без описания невозможно объяснение, с другой, описание во многом становится возможным только благодаря существованию предшествующего теоретического знания об исследуемой реальности.



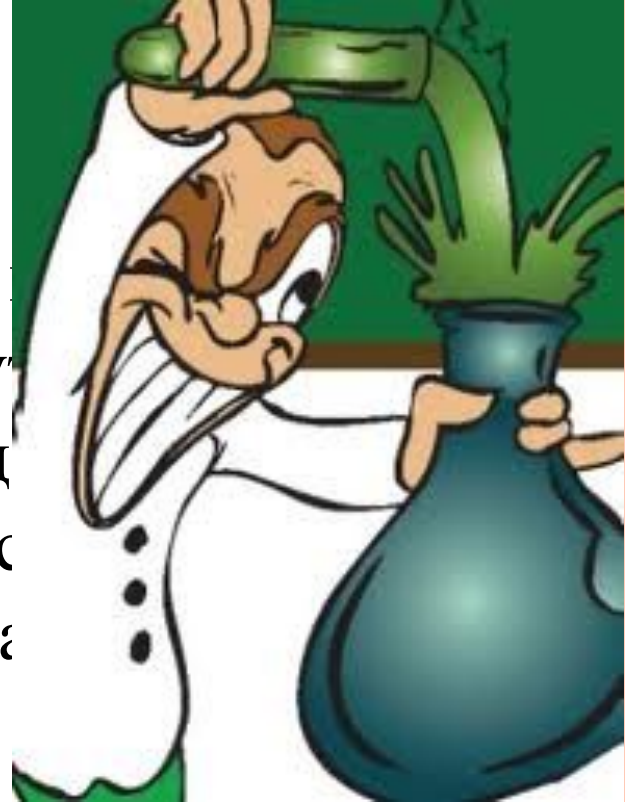
## 2. МЕТОДЫ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- 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* - исследование каких-либо явлений путем воздействия на них при помощи созданных условий, соответствующих целям исследования) - это целенаправленное исследование, в котором исследователь создает условия, соответствующие целям исследования, и наблюдает за изменениями течения процесса в этих условиях.
- 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, т.е. в теоретических терминах, обозначающих абстрактные, идеализированные объекты. 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.



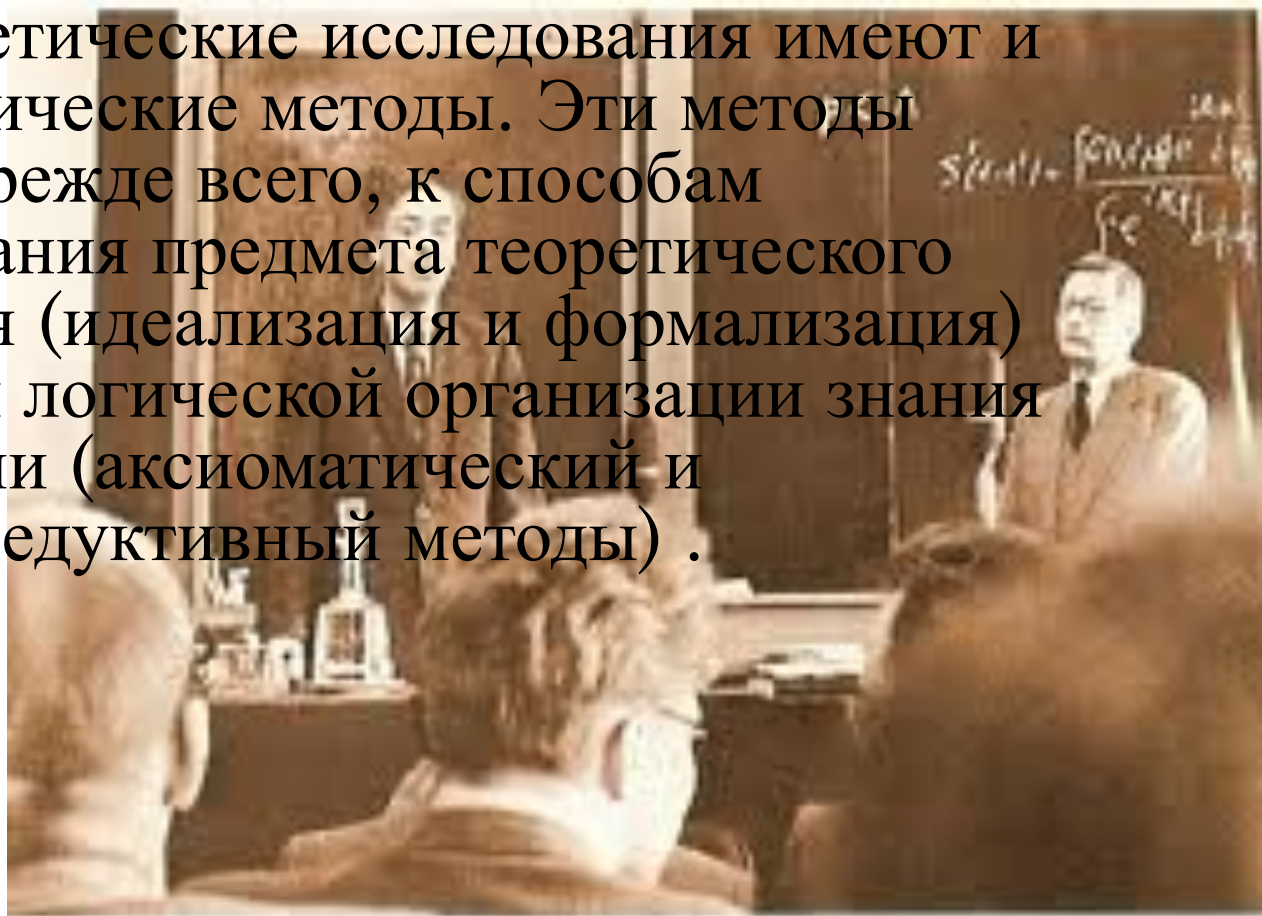
## 2. МЕТОДЫ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- ❑ Второй этап - выбор условий и используемых приборов. Этот этап определяется эмпирической интерпретацией теоретических величин и устранением побочных эффектов.
- ❑ 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.
- ❑ Упрощенно эксперимент может быть представлен как нахождение функции:  $X = f(Y)$ , где  $X$  - независимая переменная, а  $Y$  - зависимая.
- ❑ Четвертый этап - обработка полученных данных, а также обратный перевод эмпирических терминов в теоретические.



### 3. МЕТОДЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- Основу методологического арсенала теоретического исследования составляют общелогические методы исследования. Однако теоретические исследования имеют и свои специфические методы. Эти методы относятся, прежде всего, к способам конструирования предмета теоретического исследования (идеализация и формализация) и к способам логической организации знания внутри теории (аксиоматический и гипотетико-дедуктивный методы).



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

### 3. МЕТОДЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- Процесс создания идеализированных объектов, принципиально неосуществимых в опыте и действительности, называется *идеализацией*. Идеализированные объекты - это предельные случаи тех или иных реальных объектов (материальная точка, идеальный газ, абсолютно черное тело).



### 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.
- 5. Комбинация способов 1 - 4.



### 3. МЕТОДЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- Идеализация помогает нам выделить в чистом виде интересующие нас стороны действительности и, опираясь на сравнительно простой идеализированный объект, дать более глубокое и полное описание этих сторон.

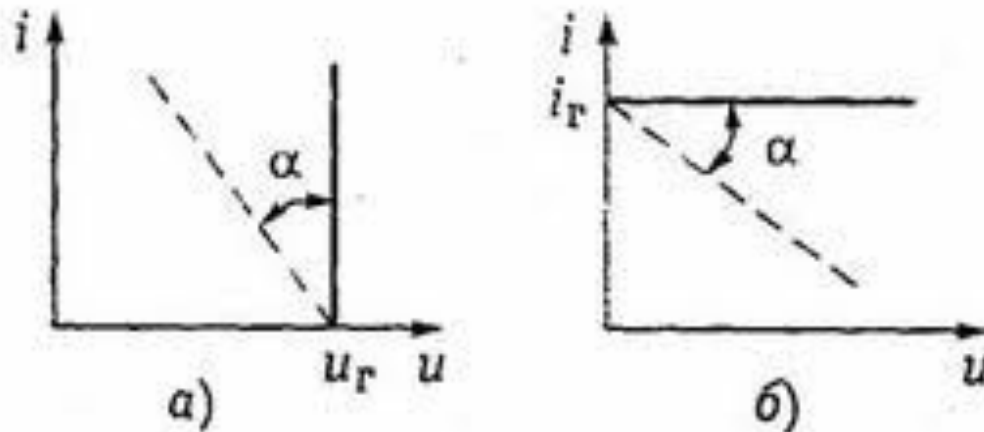
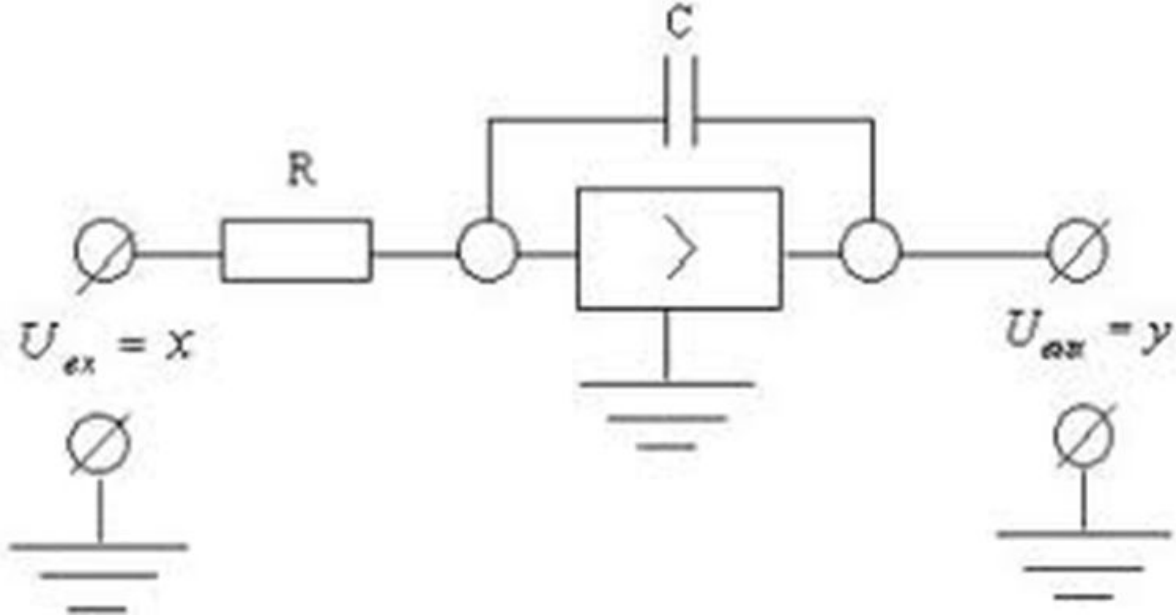


Рис. 1.6



### 3. МЕТОДЫ ТЕОРЕ



- *Формализация* в знаковой форме (математики, х исследования) — формальное исследование соответствующих знаков.
- Особенность формализации как гносеологического приема состоит в том, что совершающиеся с ее помощью выявление и уточнение содержания происходят через выявление и фиксацию его формы.



### 3. МЕТОДЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- Основные функции формализации в научном познании сводятся к следующим: уточнение, анализ и определение понятий, что способствует повышению их однозначности, определенности и точности; повышение строгости и точности доказательства посредством представления его последовательностью формул; возможность на основе формализации создания алгоритмов мыслительных операций, которые являются предпосылкой создания программ для вычислительных машин.





### 3. МЕТОДЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



□ Хотя формализация широко распространена в теоретических исследованиях, она имеет границы. Так австрийский логик и математик Гёдель доказал теорему о неполноте достаточно богатых формализованных теорий, согласно которой в теории всегда остается невыявленный, неформализуемый остаток.

□ В свою очередь, А. Тарский доказал теорему о неформализуемости понятия истины. Таким образом, существует ограниченность дедуктивных и выразительных возможностей формализованных теорий.



### 3. МЕТОДЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- *Аксиоматический метод* построения теории - 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 (1) на основе определенных правил (3).



### 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.





**До новых встреч!**

