

# ОСНОВНЫЕ ОБЩЕНАУЧНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

# МЕТОДЫ СОВРЕМЕННОЙ

## НАУКИ



### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ

### ЭМПИРИЧЕСКИЕ

Ученый имеет дело с мысленной репрезентацией реальности – представлением в уме образов, пространственно динамических схем, описаний и т. д. Теоретическое исследование совершается «в уме» с использованием правил дедуктивного

Проводятся для проверки правильности теоретических умозаключений через взаимодействие с самим объектом. Экспериментатор работает с помощью методов индукции (от частного к общему).

---

От теоретических и эмпирических методов отличаются интерпретационные методы, в частности методы представления и обработки данных.

Метод моделирования отличен как от теоретического метода, дающего обобщенное, абстрагированное знание, так и от эмпирического. При моделировании исследователь пользуется методом аналогий, умозаключением «от частного к частному»

---

Моделирование - это процесс создания и исследования модели, а модель - средство, форма научного познания.

Под **моделью** понимается объект любой природы (мысленно представленная или материально реализованная система), который, отражая или воспроизводя в некотором смысле объект исследования, способен замещать его так, что изучение модели дает новую информацию об объекте.

# Моделирование

---

## Цели моделирования:

- понять сущность изучаемого объекта,
- научиться управлять объектом и определять наилучшие способы управления,
- прогнозировать прямые или косвенные последствия,
- решать прикладные задачи.

# Моделирование

---

В настоящее время по технологии моделирования и области применения выделяют такие основные виды моделирования:

- Информационное моделирование
- Компьютерное моделирование
- Математическое моделирование
- Математико-картографическое моделирование
- Молекулярное моделирование

- 
- Педагогическое моделирование
  - Психологическое моделирование
  - Статистическое моделирование
  - Структурное моделирование
  - Физическое моделирование
  - Экономико-математическое моделирование
  - Натурное моделирование
  - и др.

# Модель

---

**Модель** — это некий новый объект, который отражает существенные особенности изучаемого объекта, явления или процесса.



## Классификация по области использования

| Модели  |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| Учебные   | Опытные   | Научно -<br>технические                           | Игровые   | Имитационные  |
| Тренажеры, наглядные пособия, обучающие программы | Модели корабля, машины (для исследования будущих характеристик) | Синхрофазотрон, прибор, имитирующий разряд молнии | Деловые, военные, экономические, спортивные игры, | Новое лекарство испытывают на мышах, чтобы выявить побочные явления, уточнить дозировки |

---

**Классификация с учетом фактора времени: статическая и динамическая модели.**

***Статическая* модель — это одномоментный срез информации по объекту**

***Динамическая* модель позволяет увидеть изменения объекта во времени.**

# Классификация по способу представления

## Материальные и информационные модели

### Модели

**Материальные**

**Информационные**

*Знаковые*

*Вербальные*

*Компьютерные*

*Некомпьютерные*


# Виды информационных моделей



$$x = x_0 + v_{xt} + \frac{a_{xt}t^2}{2}$$

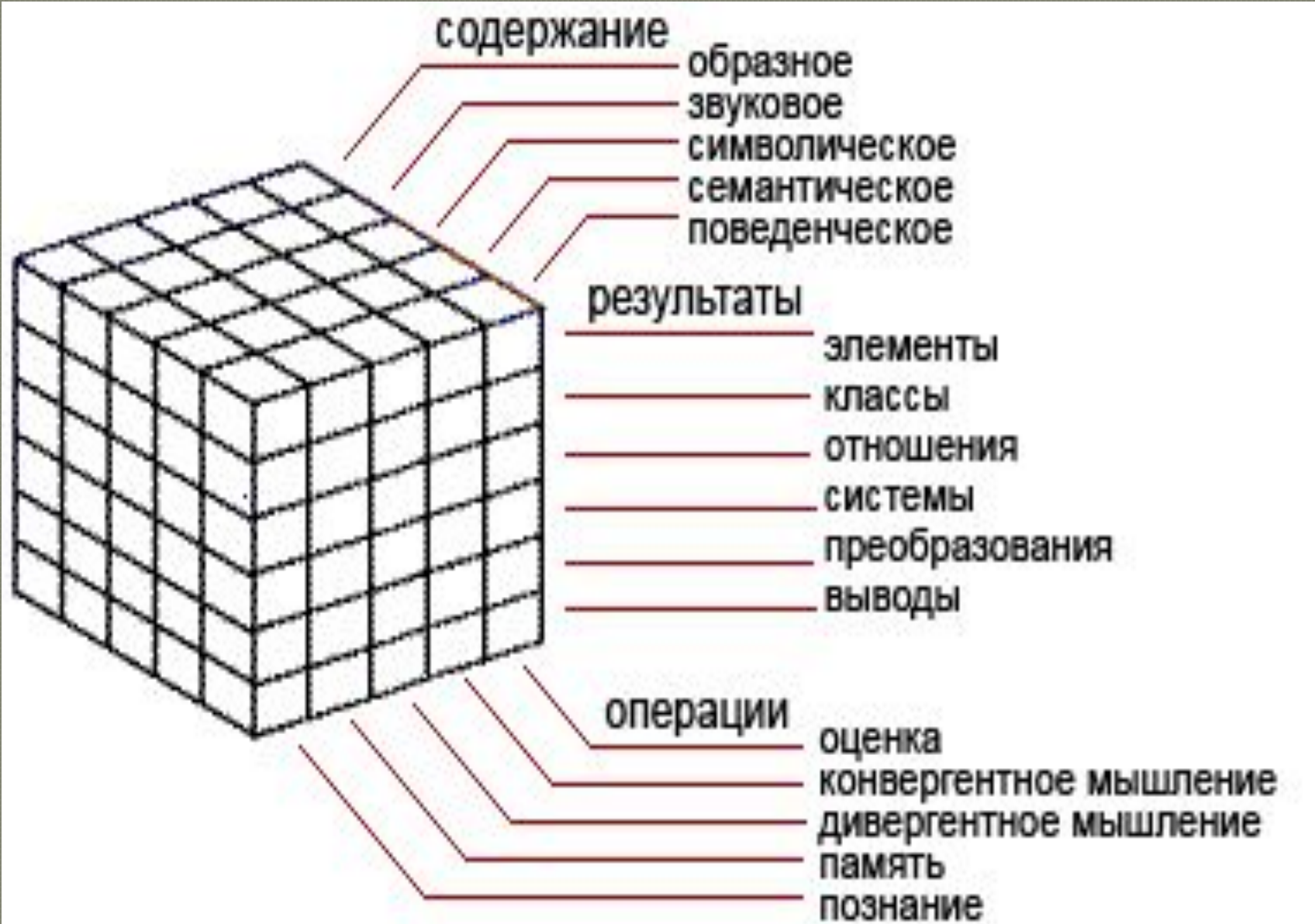
модель прямолинейного  
перемещения тела

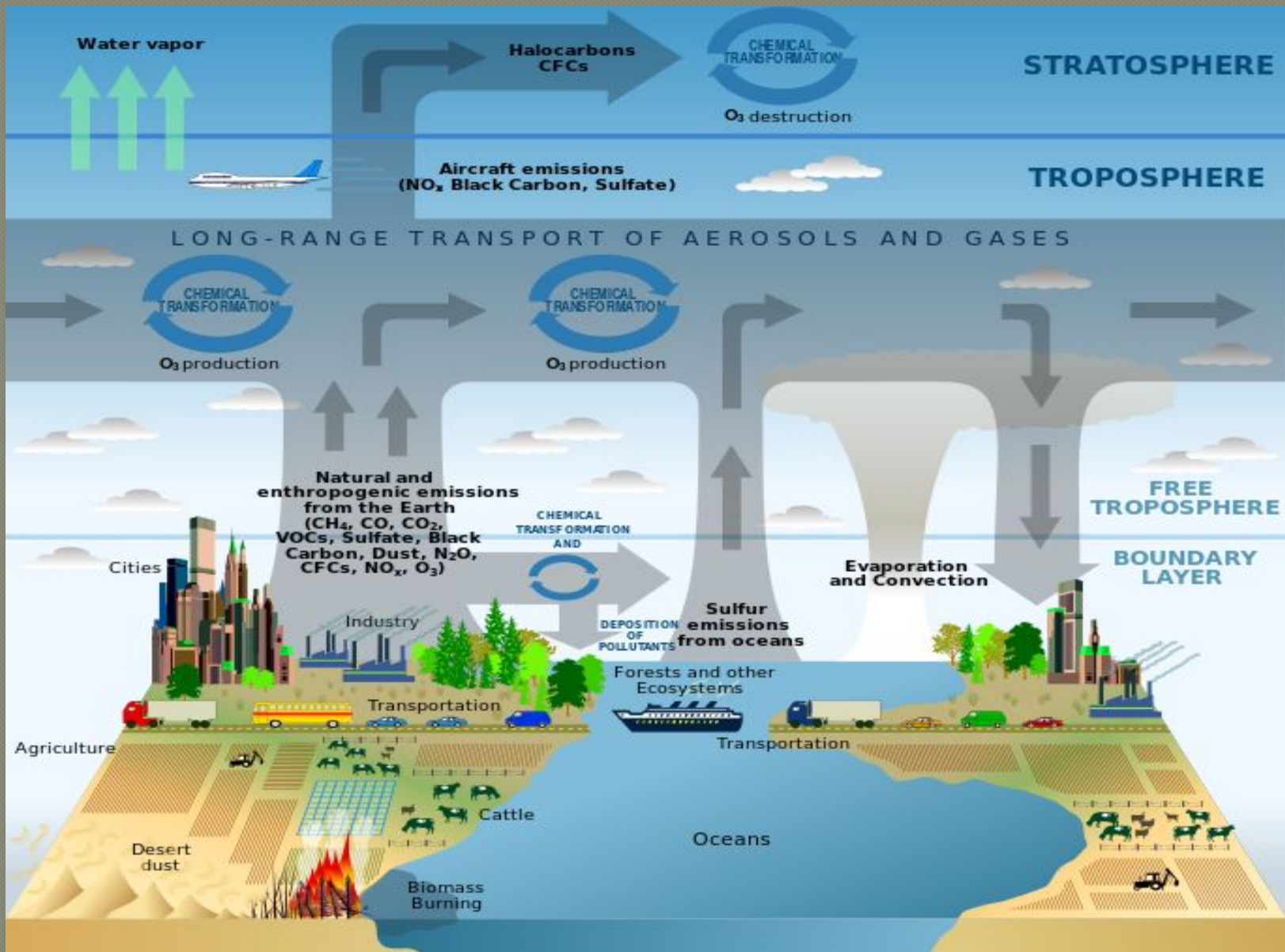


 A5T Model in Full Scale Wind Tunnel  
NASA Langley Research Center      1/17/975      Image # EL-1995-00117

Моделирование аэродинамики самолёта в аэродинамической трубе

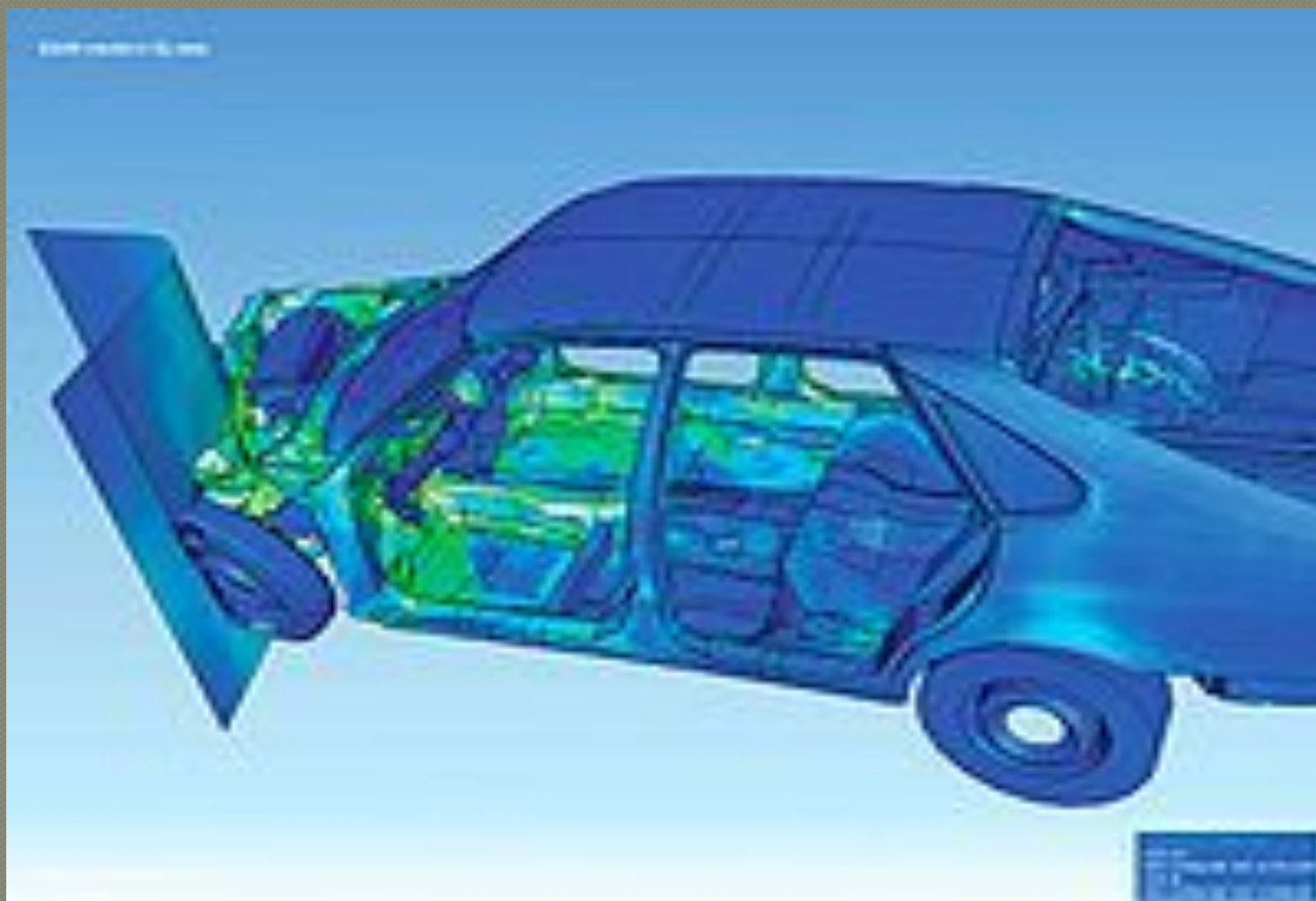




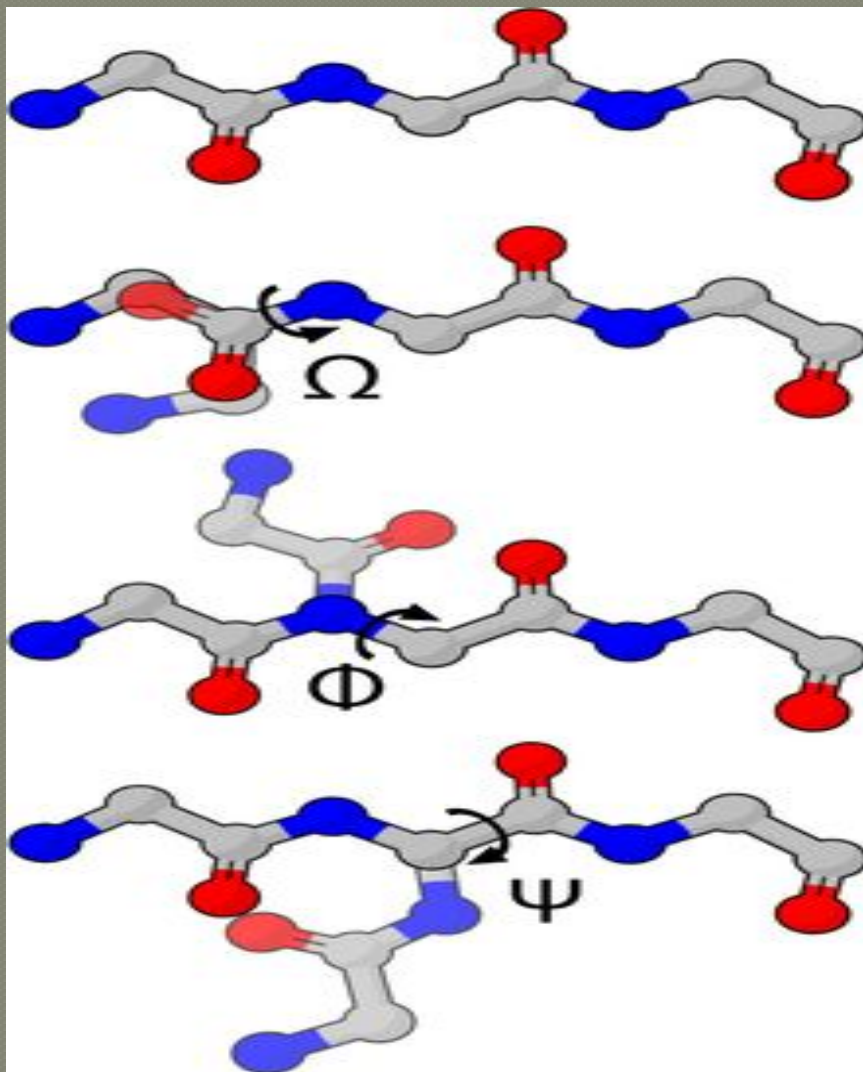


Пример результата научного моделирования. Схема химических процессов и процессов переноса в атмосфере.





КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КРАШ-ТЕСТА МЕТОДОМ  
КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.



ДВУГРАННЫЕ УГЛЫ  
ЯВЛЯЮТСЯ ОДНИМИ ИЗ  
ПАРАМЕТРОВ В  
ПРОЦЕССЕ  
МОЛЕКУЛЯРНОГО  
МОДЕЛИРОВАНИЯ  
БЕЛКОВ

---

# Общенаучные эмпирические методы



наблюдение

измерение



эксперимент

---

*Наблюдением* называется целенаправленное, организованное и определенным образом фиксируемое восприятие исследуемого объекта. Результаты фиксации данных наблюдения называются описанием поведения объекта.

# Наблюдение

---

Главные особенности метода наблюдения:

- непосредственная связь наблюдателя и наблюдаемого объекта;
- пристрастность (эмоциональная окрашенность) наблюдения;
- сложность (порой — невозможность) повторного наблюдения.

# Измерение

---

**Измерение** обычно определяют как некоторую операцию, с помощью которой вещам приписываются числа. С математической точки зрения, это «приписывание» требует установления соответствия между свойствами чисел и свойствами вещей.

# Измерение

---

С методической точки зрения, измерение — это регистрация состояния объекта (объектов) на основе регистрации изменения состояний другого объекта (прибора). При этом должна быть определена функция, связывающая состояния объекта и прибора. Операция приписывания чисел объекту является вторичной: числовые значения на шкале прибора мы считаем не показателями прибора, а количественными характеристиками состояния объекта.

# Измерение

---

Специалисты по теории измерений всегда большее внимание уделяли второй процедуре — интерпретации показателей, а не первой — описанию взаимодействия прибора и объекта. В идеале операция интерпретации должна точно описывать процесс взаимодействия объекта и прибора, а именно — влияние характеристик объекта на его показания.



# Измерение

---

В общем случае измерение можно определить как эмпирический метод выявления свойств или состояний объекта путем организации взаимодействия объекта с измерительным прибором, изменения состояний которого зависят от изменения состояния объекта. Прибором может быть не только внешний по отношению к исследователю предмет, например, линейка — прибор для измерения длины.

# Измерение

---

Сам исследователь может быть измерительным инструментом: «человек есть мера всех вещей». Действительно, ступня, палец, предплечье служили первичными мерами длины (фут, дюйм, локоть и пр.). Так же и с «измерением» человеческого поведения: особенности поведения другого человека исследователь может оценивать непосредственно — тогда он превращается в эксперта. Такой вид измерения сходен с наблюдением. Но существует инструментальное измерение, когда психолог применяет какую-нибудь измерительную методику, например тест на интеллект.

# Эксперимент

---

*Экспериментом* называется проведение исследований в специально созданных, управляемых условиях в целях проверки экспериментальной гипотезы о причинно-следственной связи. В процессе эксперимента исследователь всегда наблюдает за поведением объекта и измеряет его состояние. Процедуры наблюдения и измерения входят в процесс эксперимента. Кроме того, исследователь воздействует планомерно и целенаправленно на объект, чтобы измерить его состояние..

|                  |             |            |
|------------------|-------------|------------|
|                  | Активный    | Пассивный  |
| Опосредованный   | Эксперимент | Измерение  |
| Непосредственный | Беседа      | Наблюдение |



