



## Модель

-упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении, которое отражает его существенные свойства.

## Моделирование

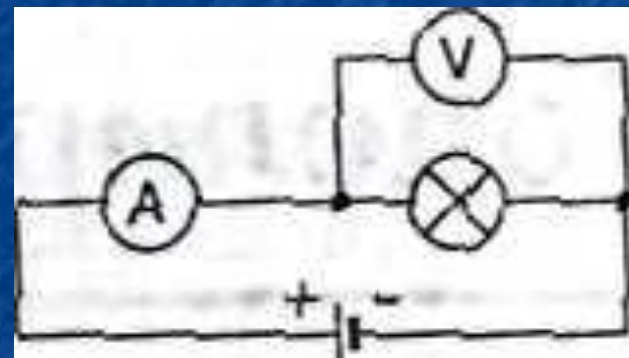
- процесс построения моделей** для исследования и изучения объектов, процессов или явлений;
- метод познания**, состоящий в создании и исследовании моделей.

## Моделирование как метод познания

Человечество в своей деятельности (научной, образовательной, технологической, художественной) постоянно создает и использует модели окружающего мира. Строгие правила построения моделей сформулировать невозможно, однако человечество накопило богатый опыт моделирования различных объектов и процессов.

Модели позволяют представить в наглядной форме объекты и процессы, недоступные для непосредственного восприятия (очень большие или очень маленькие объекты, очень быстрые или очень медленные процессы и др.). Наглядные модели часто используются в процессе обучения. В курсе географии первые представления о нашей планете Земля мы получаем, изучая ее модель — глобус, в курсе физики изучаем работу двигателя внутреннего сгорания по его модели, в химии при изучении строения вещества используем модели молекул и кристаллических решеток, в биологии изучаем строение человека по анатомическим муляжам и др.

Модели играют чрезвычайно важную роль *в проектировании* и создании различных технических (устройств, машин и механизмов, зданий, электрических цепей и т. д. Без предварительного создания чертежа невозможно изготовить даже простую деталь, не говоря уже о сложном механизме. В процессе проектирования зданий и сооружений кроме чертежей часто изготавливают макеты. В процессе разработки летательных аппаратов поведение их моделей в воздушных потоках исследуют в аэродинамической трубе. Разработка электрической схемы обязательно предшествует созданию электрических цепей и так далее.



## Моделирование как метод познания

Развитие науки невозможно без создания *теоретических моделей* (теорий, законов, гипотез и пр.), отражающих строение, свойства и поведение реальных объектов. Создание новых теоретических моделей иногда коренным образом меняет представление человечества об окружающем мире (гелиоцентрическая система мира Коперника, модель атома Резерфорда-Бора, модель расширяющейся Вселенной, модель генома человека и пр.). Адекватность теоретических моделей законам реального мира проверяется с помощью опытов и экспериментов.

Все *художественное творчество* фактически является процессом создания моделей. Например, такой литературный жанр, как басня, переносит реальные отношения между людьми на отношения между животными и фактически создает модели человеческих отношений. Более того, практически любое литературное произведение может рассматриваться как модель реальной человеческой жизни. Моделями, в художественной форме отражающими реальную действительность, являются также живописные полотна, скульптуры, театральные постановки и пр.

**Моделирование** — это метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей.

Каждый объект имеет большое количество различных свойств. В процессе построения модели выделяются **главные**, наиболее существенные для проводимого исследования свойства. В процессе исследования аэродинамических качеств модели самолета в аэродинамической трубе важно, чтобы модель имела геометрическое подобие оригинала, но не важен, например, ее цвет. При построении электрических схем — моделей электрических цепей — необходимо учитывать порядок подключения элементов цепи друг к другу — но не важно их геометрическое расположение друг относительно друга и так далее.

Разные науки исследуют объекты и процессы под разными углами зрения и строят различные типы моделей. В физике изучаются процессы взаимодействия и изменения объектов, в химии — их химический состав, в биологии — строение и поведение живых организмов и так далее.

Возьмем в качестве примера человека: в разных **науках** он исследуется в рамках различных моделей. В рамках механики его можно рассматривать как материальную точку, в химии — как объект, состоящий из различных химических веществ, в биологии — как систему, стремящуюся к самосохранению, и так далее.

## Моделирование как метод познания

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

География, военное дело, судоходство и пр. невозможны без информационных моделей поверхности Земли в виде карт. Различные типы географических карт (политические, физические и пр.) представляют информационные модели, отражающие различные особенности земной поверхности, то есть один и тот же объект отражают несколько моделей.

С другой стороны, разные объекты могут описываться одной моделью. Так, в механике различные материальные тела (от планеты до песчинки) могут рассматриваться как материальные точки.

Один и тот же объект может иметь **множество моделей**, а разные объекты могут описываться **одной моделью**.

Никакая модель не может заменить сам объект. Но при решении конкретной задачи, когда нас интересуют определенные свойства изучаемого объекта, модель оказывается полезным, а подчас и единственным инструментом исследования.



# Место моделирования в деятельности человека

Прототип  
(реальный объект, процесс)

Моделирование

Принятие решения



# Признаки классификации моделей

- по области использования;
- с учетом временного фактора;
- по способу представления моделей.

# По области использования



# С учетом фактора времени и области использования

Модели

```
graph TD; A(Модели) --> B(статические); A --> C(динамические);
```

статические

динамические

# По способу представления



# Этапы разработки и исследования моделей



# Основные этапы моделирования

**1 этап**  
Постановка задачи.



**2 этап**  
Разработка модели



**3 этап**  
Компьютерный эксперимент



**4 этап**  
Анализ результатов

Результаты соответствующие ЦОПИ

Результаты не соответствующие ЦОПИ

Описание задачи.  
Цель моделирования.  
Анализ объекта.  
Информационная модель.  
Формализованная модель.  
Компьютерная модель.  
План моделирования.  
Технология моделирования