

# Моделирование и формализация

Автор:  
Кадерова М.А.

# Структура окружающего мира

```
graph TD; A[Структура окружающего мира] --> B[Микромир]; A --> C[Макромир]; A --> D[Мегамир];
```

## **Микромир**

объекты  
соизмеримые с  
атомами и  
молекулами

## **Макромир**

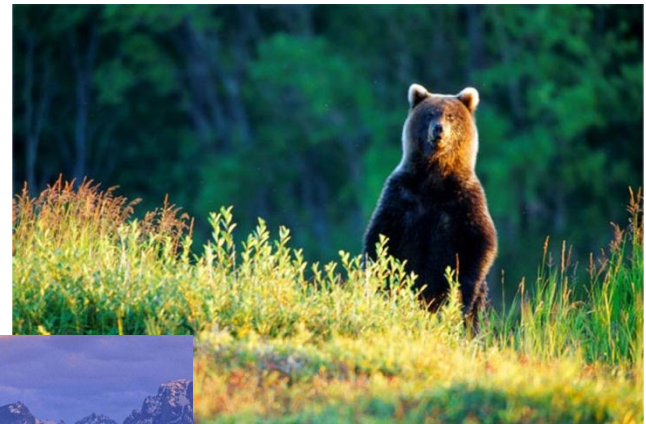
объекты  
соизмеримые с  
человеком

## **Мегамир**

объекты  
соизмеримые с  
небесными  
телами

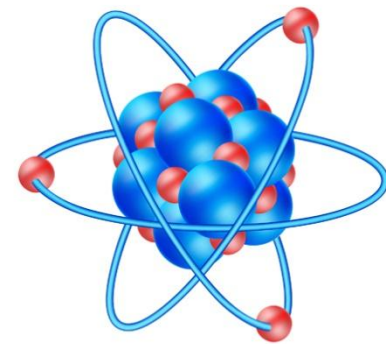
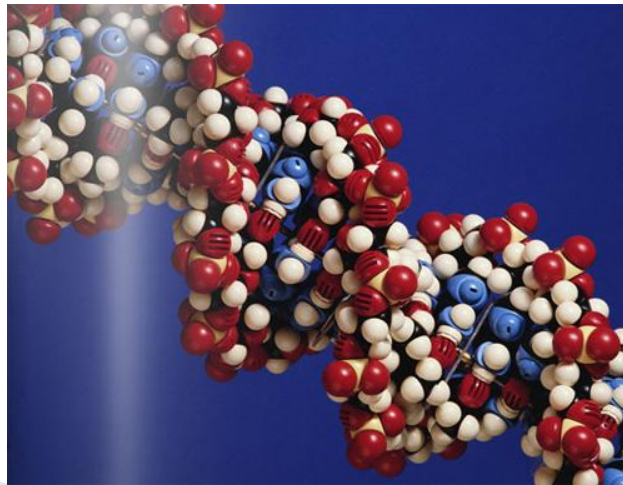
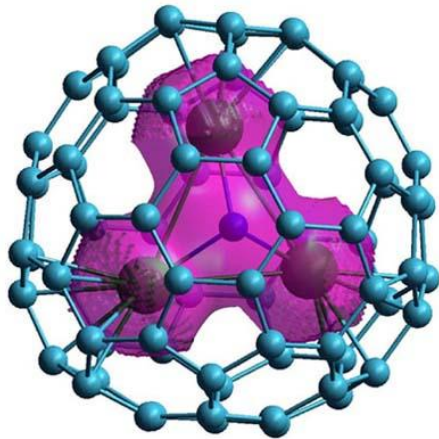
# Структура окружающего мира

Макромир (объекты по размерам сравнимы с человеком)



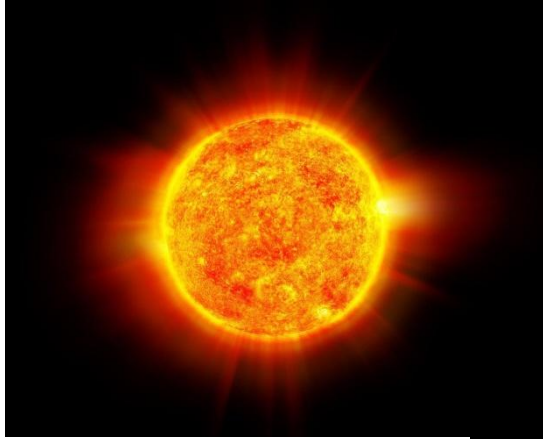
# Структура окружающего мира

Микромир (объекты сравнимые с атомами и молекулами)



# Структура окружающего мира

Мегамир (объекты сравнимы с  
небесными телами)



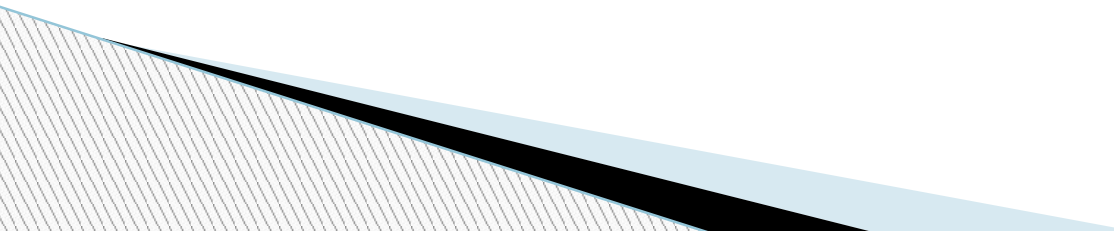
# Системный подход в моделировании

Объекты состоят из других объектов, образуя систему

**Система** – совокупность взаимосвязанных объектов, которые называются **элементами системы**

# Целостность системы

Условие существования системы –  
**целостное функционирование**

- В неживой природе целостность обеспечивают физические взаимодействия
  - В живой – химические взаимодействия между клетками
  - В обществе – социальные связи
  - В технике – функциональные связи между устройствами
- 

# Системы и элементы



Любой объект можно рассматривать как:

- систему элементов;
- элемент системы.

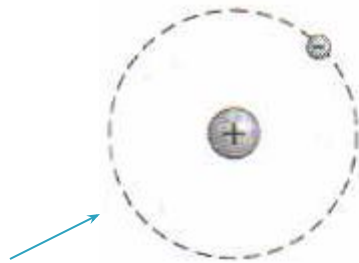




# Свойства систем

Свойства системы определяются:

- составом элементов;
- структурой элементов.

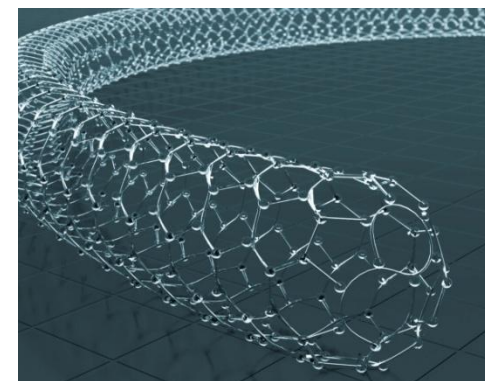
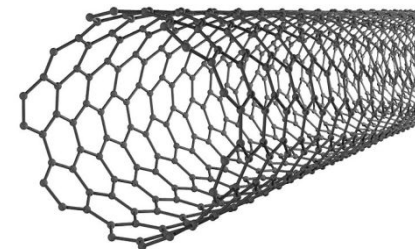
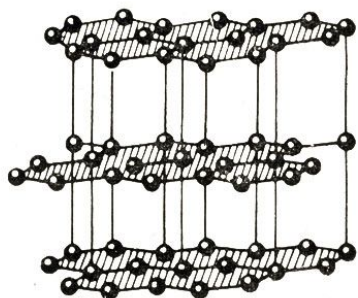


Водород - газ



Литий - металл

# Свойства систем



# Моделирование

- ▣ **Моделирование** – это метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей
- ▣ **Модель** (фр.сл. modele, ит. сл. modelo, лат. сл. modelus – мера, образец) отражает существенные с точки зрения цели исследования свойства изучаемого объекта, явления или процесса.

Исходный объект -  
прототип



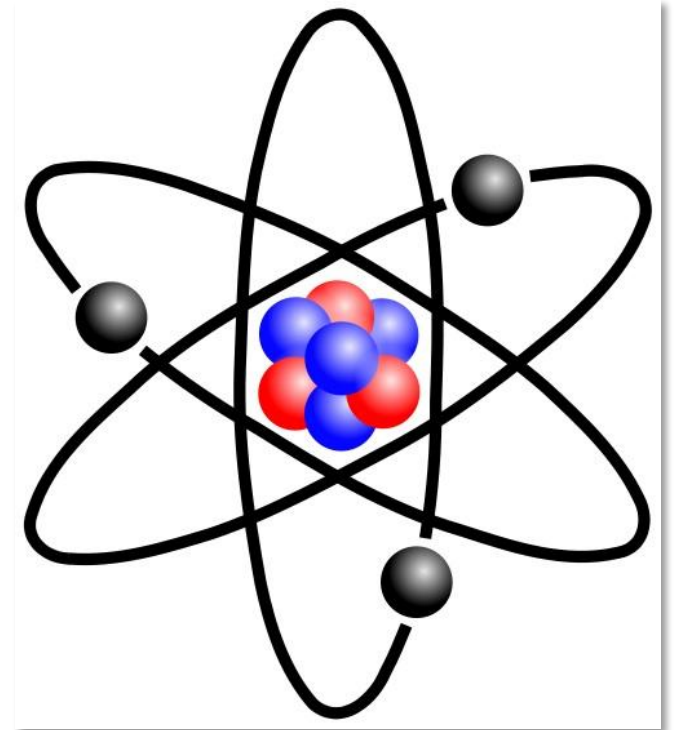
Объект-заместитель -  
модель



# Модель создают, если:

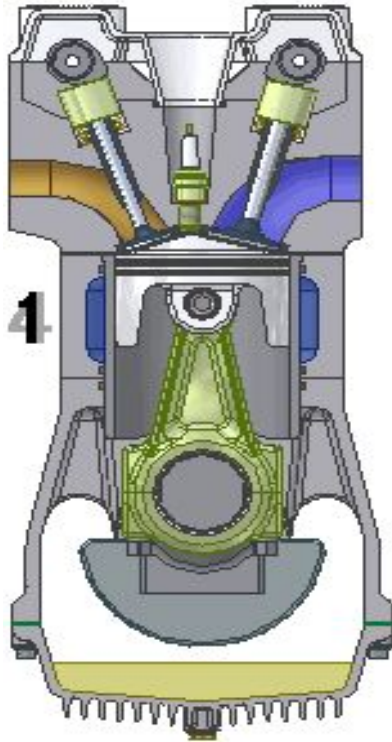


**Объект  
очень большой**

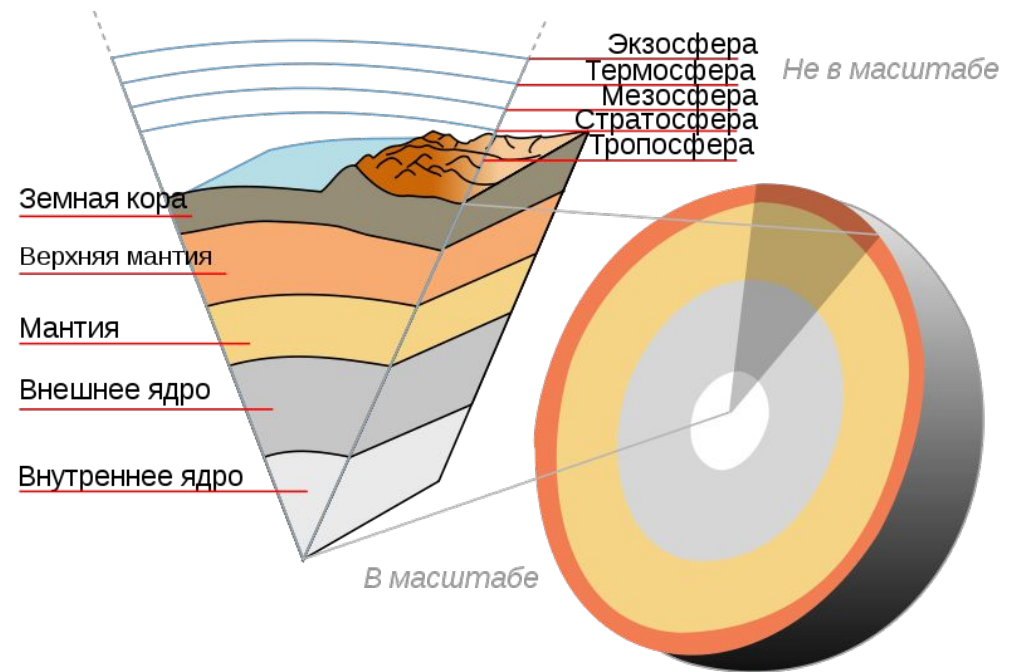


**Объект  
слишком мал**

# Модель создают, если:

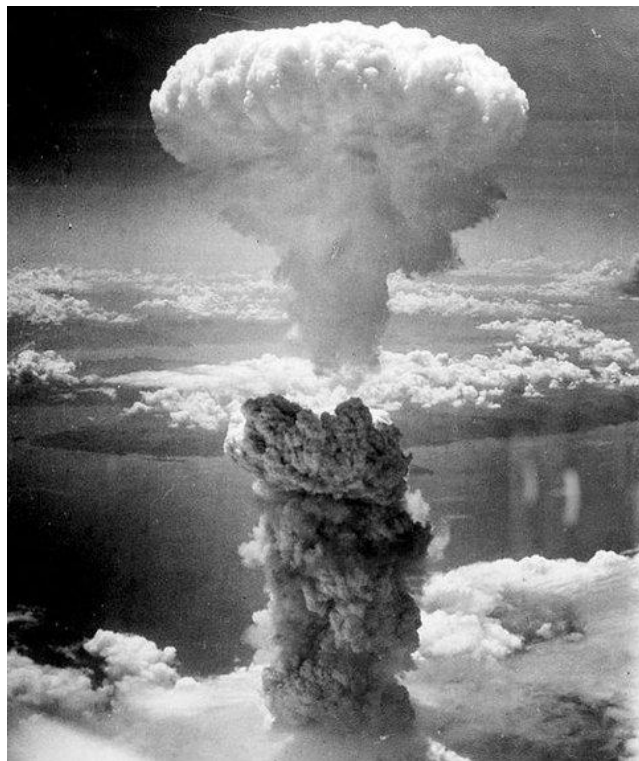


**Процесс протекает  
очень быстро**



**Процесс протекает  
очень медленно**

# Модель создают, если:



*Исследование объекта  
опасно для окружающих*

*Исследование объекта  
может повлечь  
его разрушение*





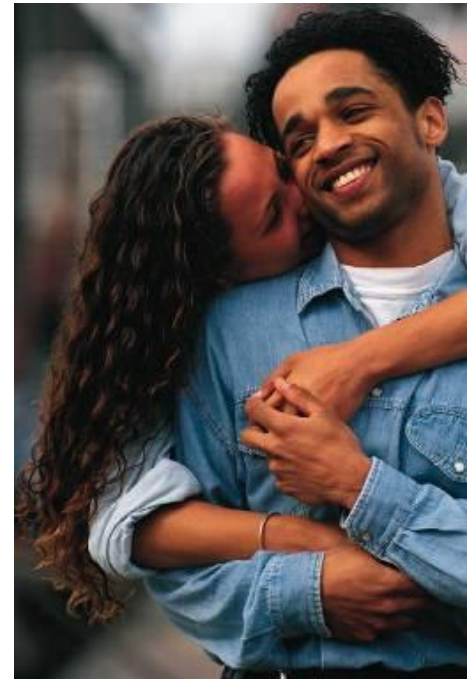
**Для описания и исследования  
одного и того же объекта  
может использоваться несколько моделей**

Реальный объект - оригинал

## Человек:

Модели

- Кукла
- Манекен
- Скелет
- Скульптура






**Свойства объекта, которые должна отражать модель, определяются поставленной целью его изучения.**



- ▣ Бросание мяча
- ▣ Выстрел из пушки
- ▣ Падение тела с высоты

**В ЭТИХ СЛУЧАЯХ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ  
ОДНУ И ТУ ЖЕ МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ**

**Для описания и исследования разных  
объектов может использоваться  
одна и та же модель**



# Виды моделей

**Модель**

**Натурная  
(материальная)**

Реальные предметы, в уменьшенном или увеличенном виде воспроизводящие внешний вид, структуру или поведение объекта моделирования

**Информационная**

Описания объекта оригинала на языках кодирования информации

# Информационная модель



Информационная модель - набор признаков, содержащий всю необходимую информацию об исследуемом объекте.

- **Виды информационных моделей**

- **Образные**

- **Рисунки**

- **Фотографии**

- **Смешанные**

- **Таблицы**

- **Схемы**

- **Графики**

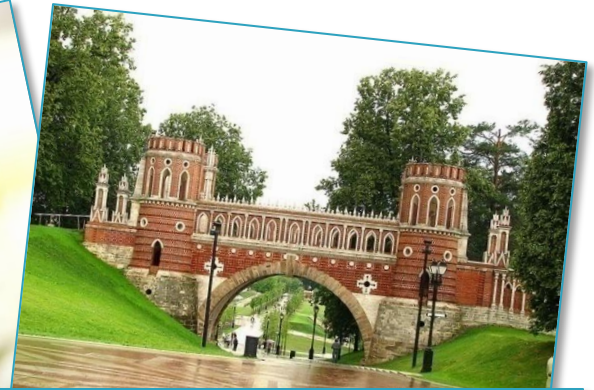
- **Диаграммы**

- **Знаковые**

- **Словесные описания**

- **Формулы**

# Образные модели



*Образные модели представляют собой зрительные образы объектов, зафиксированные на каком-либо носителе информации.*

# Знаковые модели



$$(1) a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

$$(2) (a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

$$(3) a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$$

$$(4) (a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$$

*Берегите наш язык, наш прекрасный русский язык – это клад, это достояние, переданное нам нашими предшественниками!*

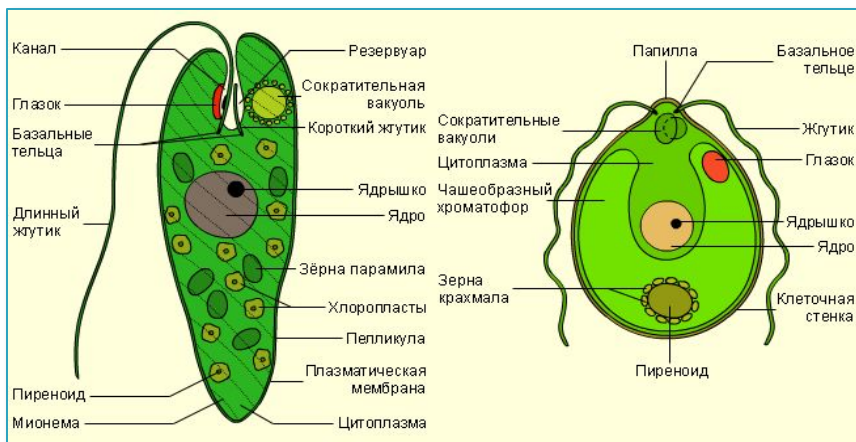
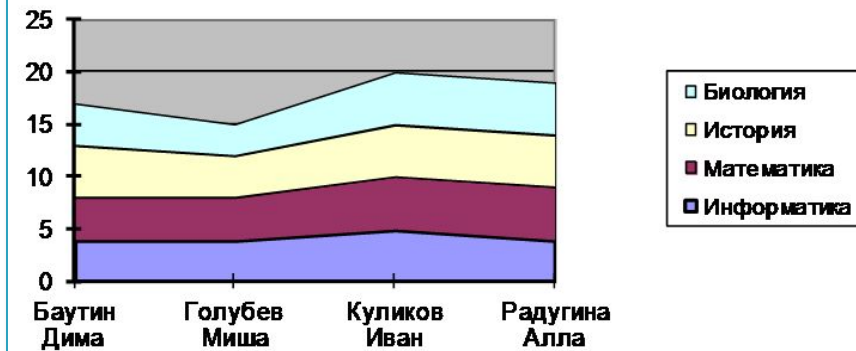
*И.С. Тургенев*

```
program lab;
var
  a, b, s, p: integer;
begin
  write('Введите длину: ');
  readln(a);
  write('Введите ширину: ');
  readln(b);
  s := a * b;
  p := 2 * (a + b);
  writeln('Площадь равна: ', s);
  writeln('Периметр равен: ',
p);
end.
```

**Знаковые информационные модели строятся с использованием различных языков (знаковых систем).**

# Смешанные модели

Успеваемость учеников 7 класса



*В смешанных информационных моделях одновременно используются образные и знаковые элементы.*

# Статические и динамические модели

- ▣ **Статические модели** – описывают состояние системы в определенный момент времени  
Пример: модель строения растений, животных
- ▣ **Динамические модели** – описывают процессы изменения и развития систем  
Пример: модель, описывающая движение тела



# Формализация

- ▣ **Формализация** – процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЯЗЫК  
АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ФОРМУЛ**

**$F = m \cdot a$**

**ЯЗЫК  
ХИМИЧЕСКИХ ФОРМУЛ**

**$H_2O$**

**НОТНАЯ ГРАМОТА**



**Формальные языки: системы специализированных языковых средств или их символов с точными правилами сочетаемости**

# Этапы разработки и исследования моделей

1. Описательная модель
  2. Формализованная модель
  3. Компьютерная модель
  4. Визуальная модель
  5. Исследование модели
- } создание
- 