

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

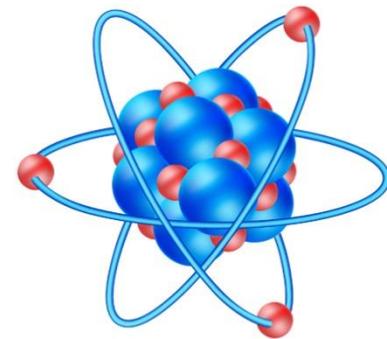
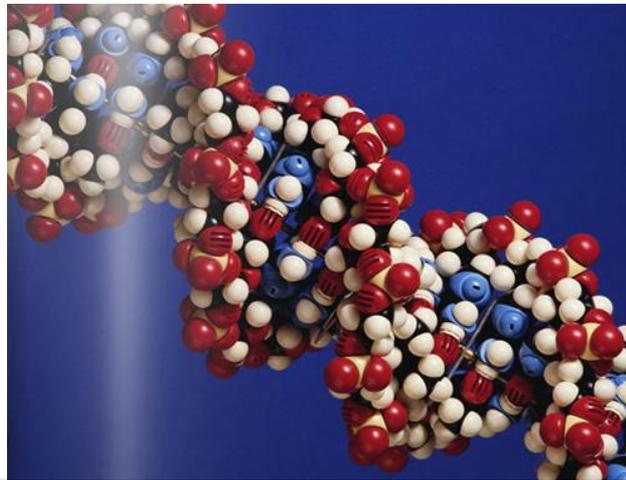
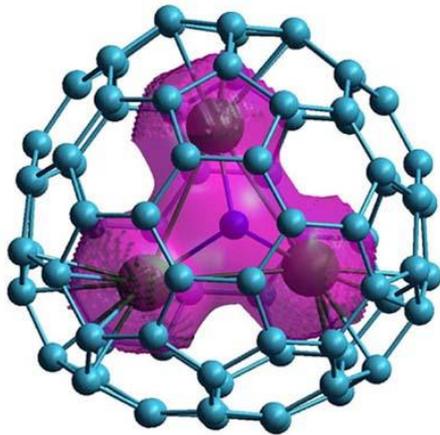
Структура окружающего мира

Макромир (объекты по размерам сравнимы с человеком)



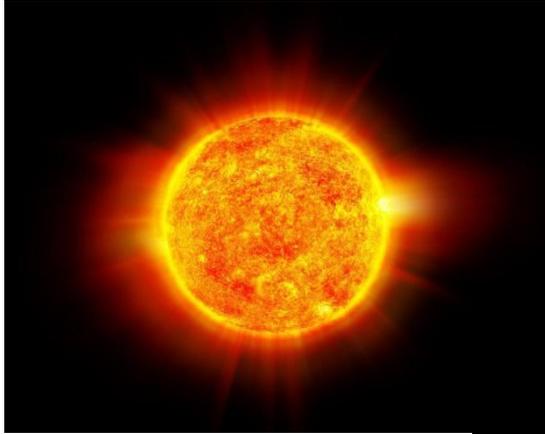
Структура окружающего мира

Микромир (объекты сравнимые с атомами и молекулами)



Структура окружающего мира

Мегамир (объекты сравнимы с
небесными телами)



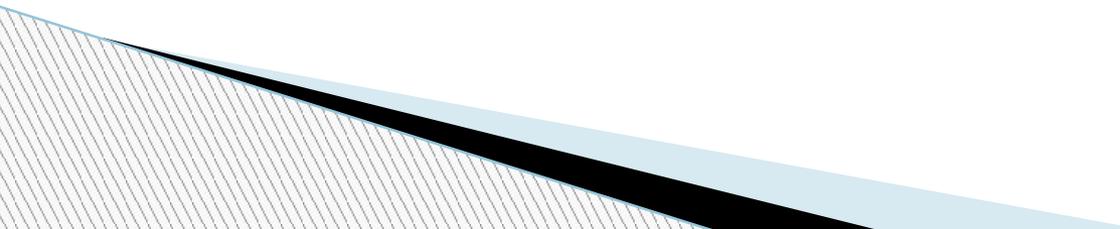
Системный подход в моделировании

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:

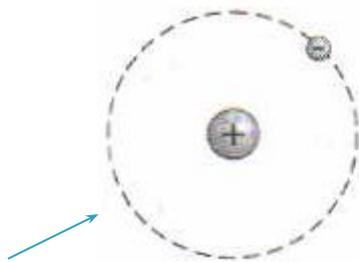
- систему элементов;
- элемент системы.



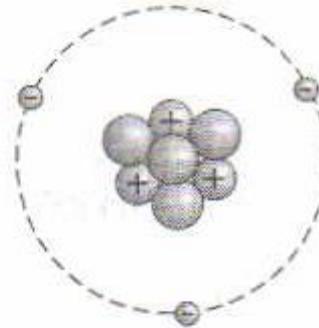
Свойства систем

Свойства системы определяются:

- составом элементов;
- структурой элементов.

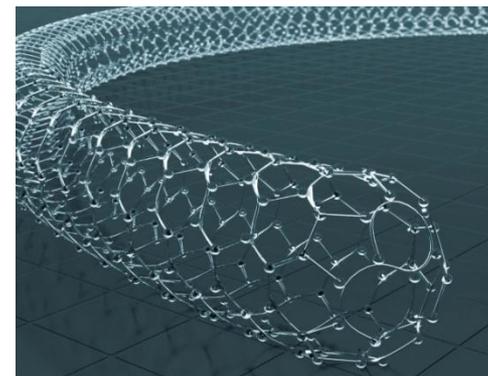
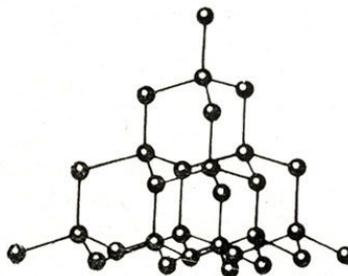
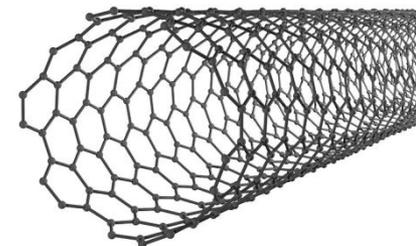
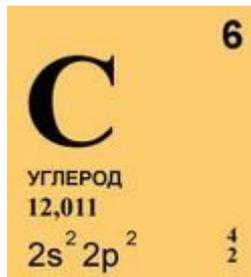
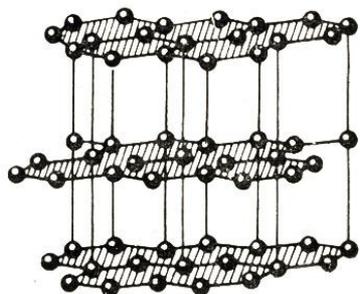


Водород - газ



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



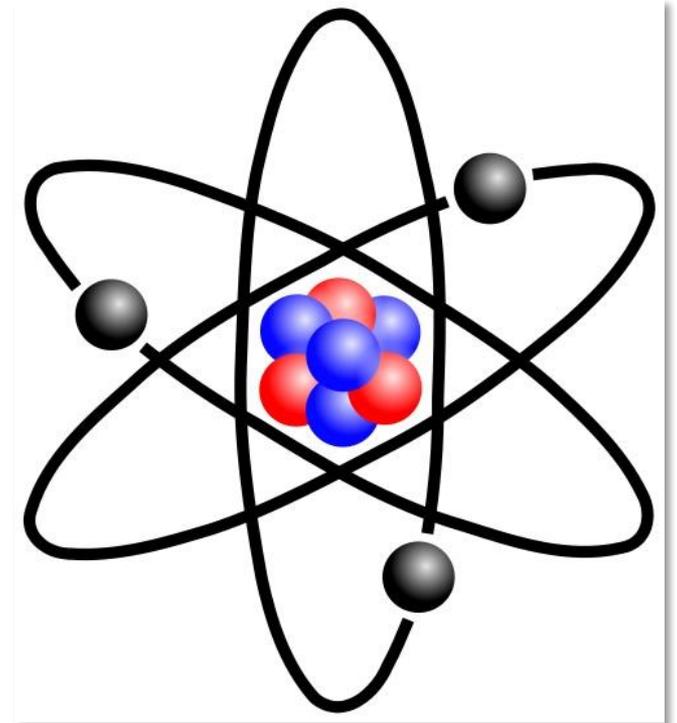
Объект-заместитель -
модель



Модель создают, если:

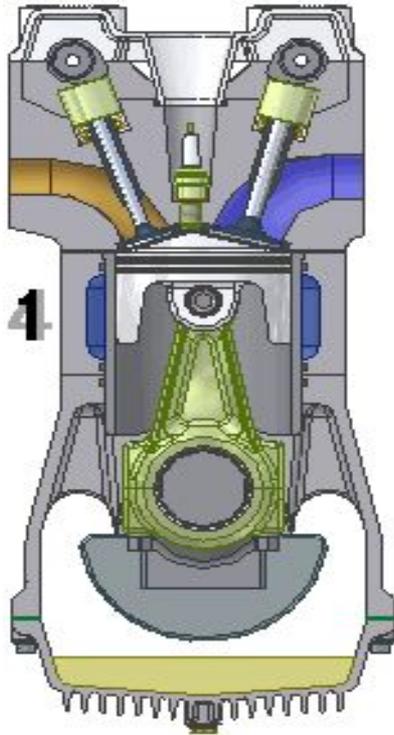


**Объект
очень большой**

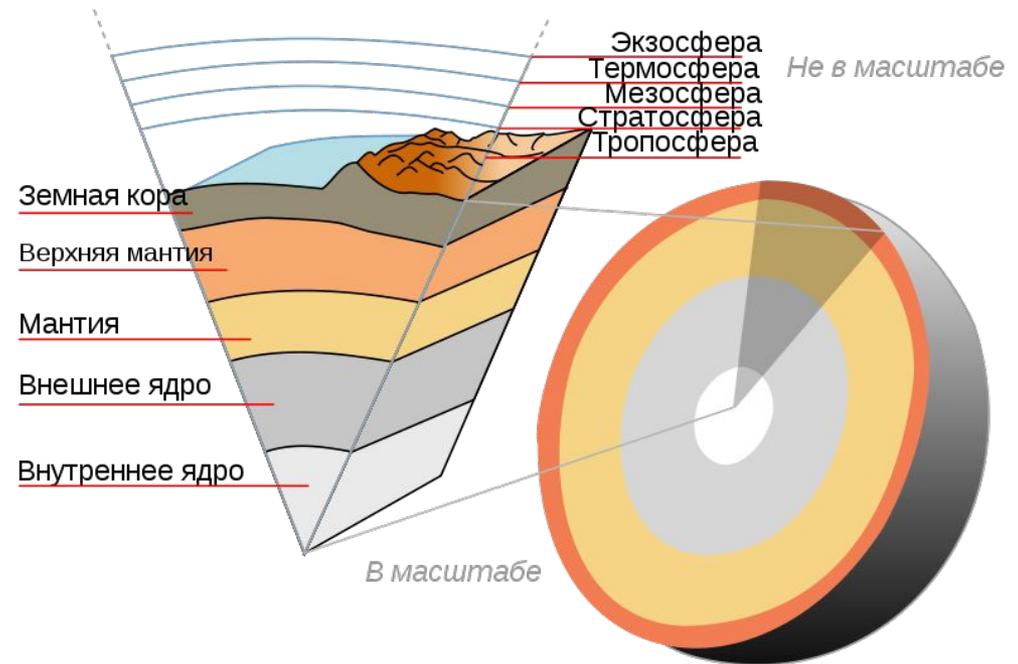


**Объект
слишком мал**

Модель создают, если:

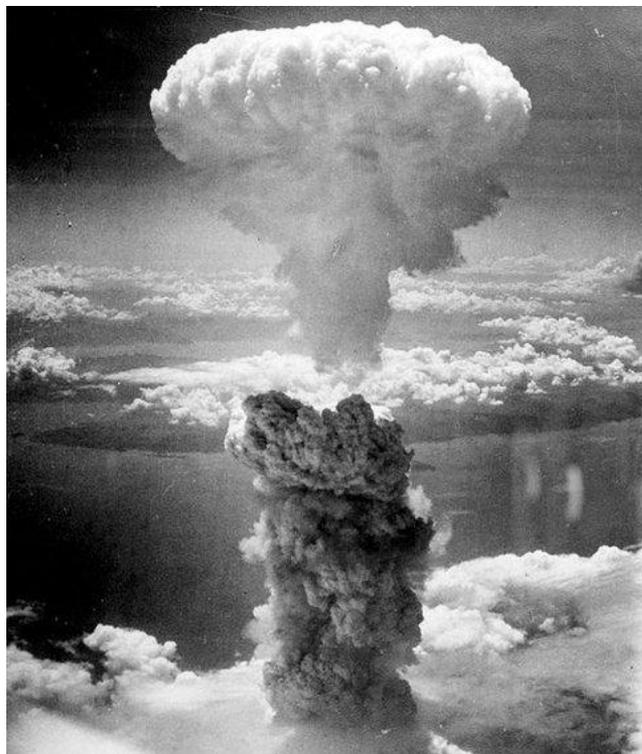


**Процесс протекает
очень быстро**



**Процесс протекает
очень медленно**

Модель создают, если:



*Исследование объекта
опасно для окружающих*

*Исследование объекта
может повлечь
его разрушение*





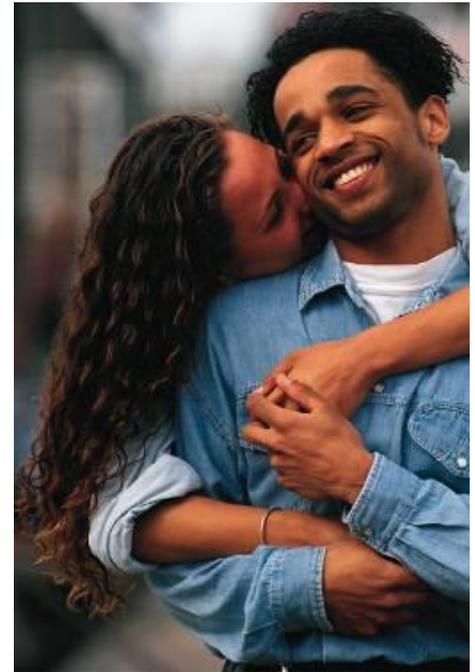
**Для описания и исследования
одного и того же объекта
может использоваться несколько моделей**

Реальный объект - оригинал

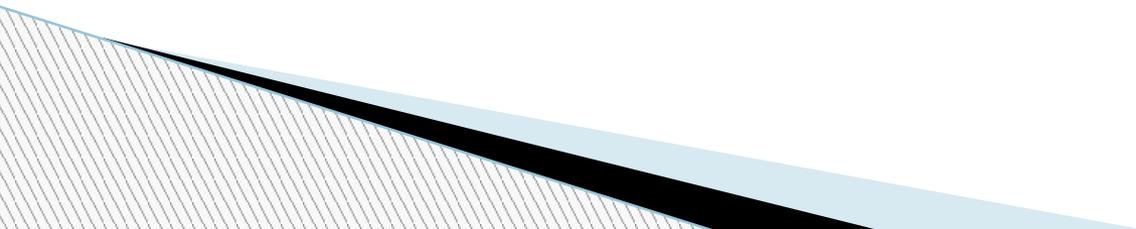
Человек:

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**

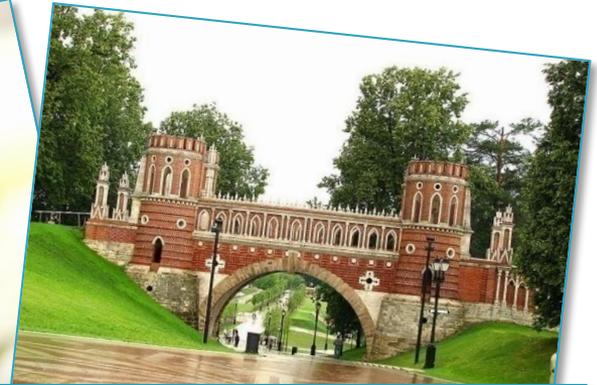
- **Диаграммы**

- **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!

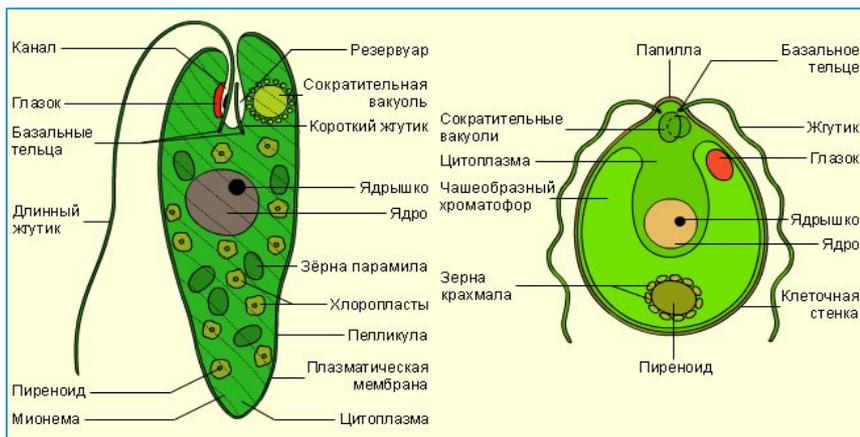
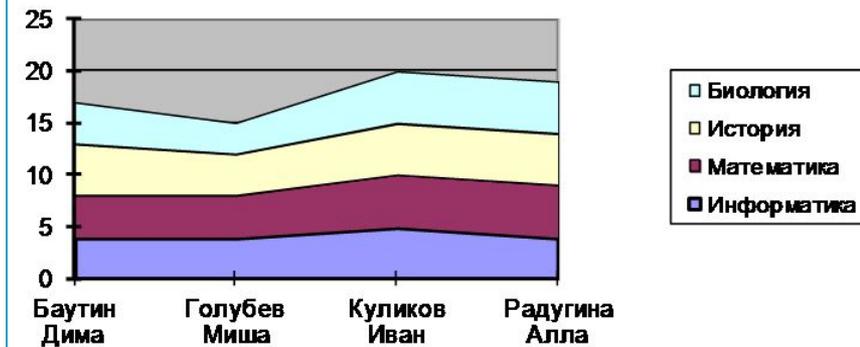
И.С. Тургенев

```
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**



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
- 