

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ



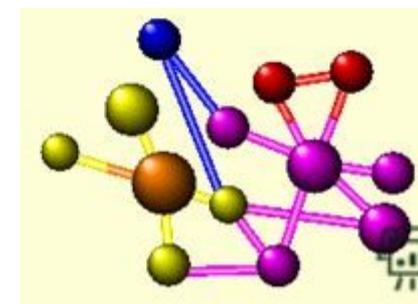
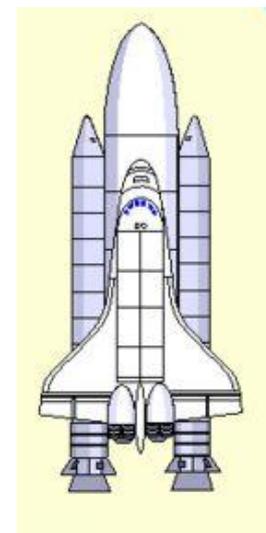
## МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ. Понятие модели. Цели моделирования

**Модель** -- это материальный или идеальный объект, замещающий исследуемую систему и адекватным образом отображающий ее существенные стороны.

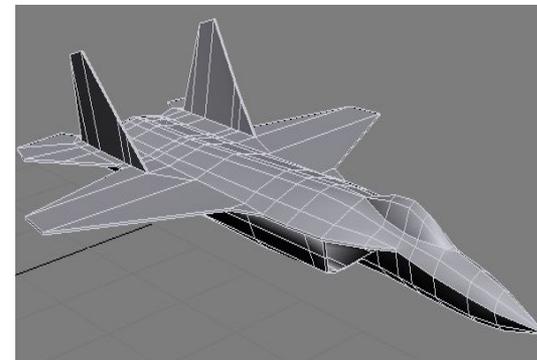
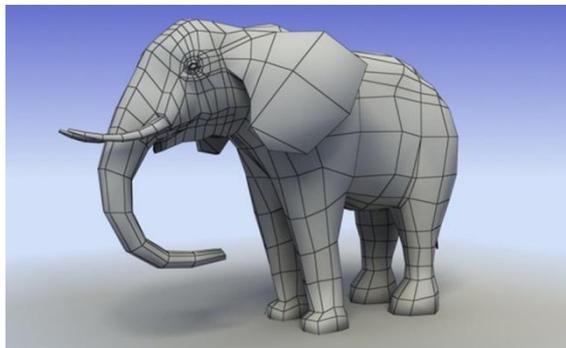
- Модель **повторяет исследуемый процесс или объект.**
- Модель объекта **отражает его наиболее важные качества.**
- В модели **не учитываются его второстепенные качества.**
- Модель **соответствует исследуемому процессу (объекту) в той степени,** которая **позволяет изучить объект-оригинал.**
- Модель **обладает свойством адекватности.**
- Исследование модели **проще, дешевле и безопаснее** исследования оригинала.

## ЦЕЛИ МОДЕЛИРОВАНИЯ:

- 1) **познание сущности** изучаемого объекта, причин его поведения, "устройства" и механизма взаимодействия элементов;
- 2) **объяснение** уже известных **результатов эмпирических исследований**, верификация параметров модели по экспериментальным данным;
- 3) **прогнозирование** поведения систем в новых условиях при различных внешних воздействиях и способах управления;
- 4) **оптимизация** функционирования исследуемых систем, поиск правильного управления объектом в соответствии с выбранным критерием оптимальности.

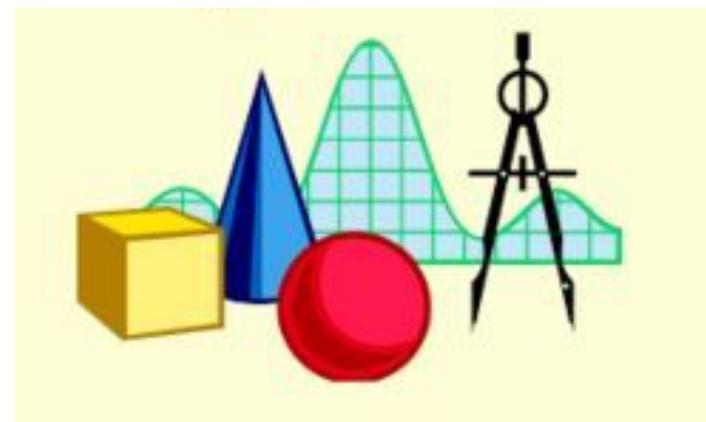
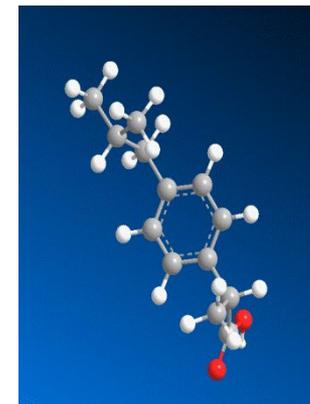


**Моделирование** – это представление основных характеристик объекта исследования с помощью другой системы (**материального объекта, совокупности уравнений, компьютерной программы**).



## ПРИНЦИПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ:

1. Принцип адекватности
2. Принцип простоты и экономичности
3. Принцип информационной достаточности
4. Принцип осуществимости
5. Принцип множественности и единства моделей
6. Принцип системности
7. Принцип параметризации



Модель должна удовлетворять следующим **требованиям**:

1. **быть адекватной**, то есть отражать наиболее существенные стороны исследуемого объекта с требуемой точностью;
2. **способствовать решению определенного класса задач**;
3. **быть простой и понятной**, основываться на минимальном количестве предположений и допущений;
4. **позволять модифицировать и дополнять себя**, переходить к другим данным;
5. **быть удобной в использовании**.

# КЛАССИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ

## МОДЕЛИ КЛАССИФИЦИРУЮТСЯ :

### 1. По характеру моделируемой стороны объекта

1. Кибернетические (функциональные) модели
2. Структурные модели
3. Информационные модели

### 2. По отношению ко времени

1. Статические модели
2. Динамические модели

### 3. По способу представления состояния системы

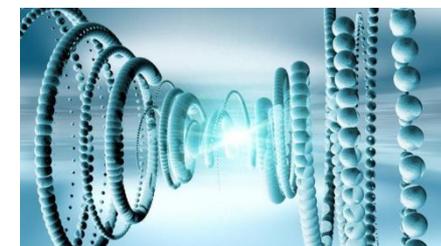
1. Дискретные модели
2. Непрерывные модели

### 4. По степени случайности моделируемого процесса

1. Детерминированные модели
2. Стохастические модели

### 5. По способу реализации

1. Абстрактные (мысленные) модели
2. Материальные модели



# 1. Виды моделей

## ПО ХАРАКТЕРУ МОДЕЛИРУЕМОЙ СТОРОНЫ ОБЪЕКТА:

1.1. **Кибернетические или функциональные модели**  
(моделируемый объект - "черный ящик")

1.2. **Структурные модели**  
(одинаковые структуры модели и объекта)

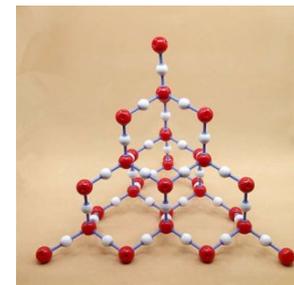
1.3. **Информационные модели**  
(совокупность величин и их значений)

□ вербальные (словесные)

□ табличные

□ графические

□ математические



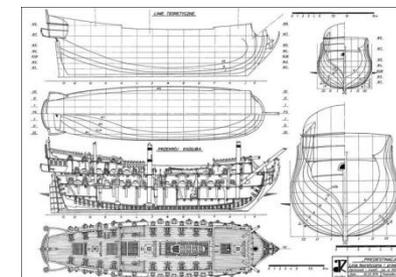
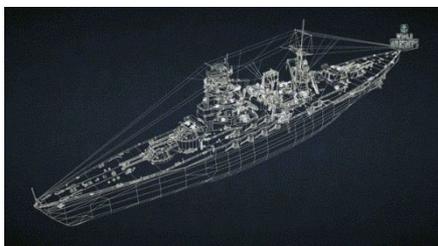
## 2. Виды моделей

### ПО ОТНОШЕНИЮ КО ВРЕМЕНИ:

2.1. **Статические модели**  
(состояние неизменно)



2.2. **Динамические модели**  
(состояние непрерывно изменяется)

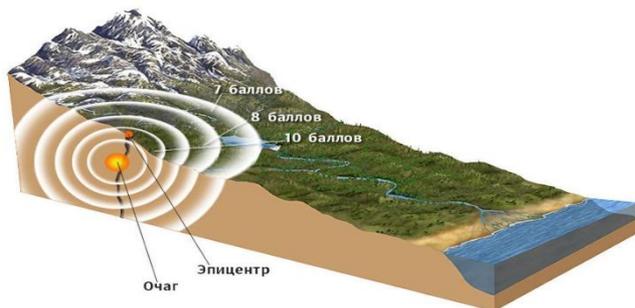


### 3. Виды моделей

## ПО СПОСОБУ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ:

3.1. **Дискретные модели**  
(автоматы)

3.2. **Непрерывные модели**  
(аналоговые ЭВМ, ...)



## 4. Виды моделей

### ПО СТЕПЕНИ СЛУЧАЙНОСТИ МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА:

- 4.1. **Детерминированные модели**  
(жесткий алгоритм)
- 4.2. **Стохастические модели**  
(матрицы вероятностей)

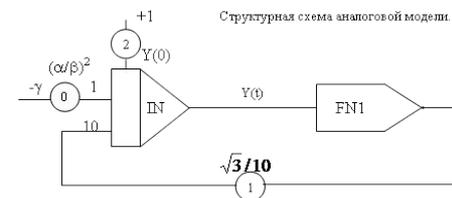


```
1100101110111011000100110011001101101001000
000111001101110010110010100100000011000110
1100101011100100110001001100100001000000110
010101101000011100110110000101101101011100
000100000011100101110111011100010110010101
1011010111100001100100011101010111000101101
000111001001100001011011100110101000100000
0110010001101001011010000110001001101000011
0001001011001010110100101101000011000100110
0101001000000010000001101001011110010110010
1011011100110110101110011011000110111100101
110111011000100110011001101101101001000001110
```

## 5. Виды моделей ПО СПОСОБУ РЕАЛИЗАЦИИ

### 5.1. Материальные (физические) модели (теория подобия)

- геометрия объекта
- геометрия объекта и динамика процессов
- аналогия



### 5.2. Абстрактные модели (мысленные)

- вербальные (описание)
- математические (системы уравнений)
- компьютерные (алгоритм/программа)

