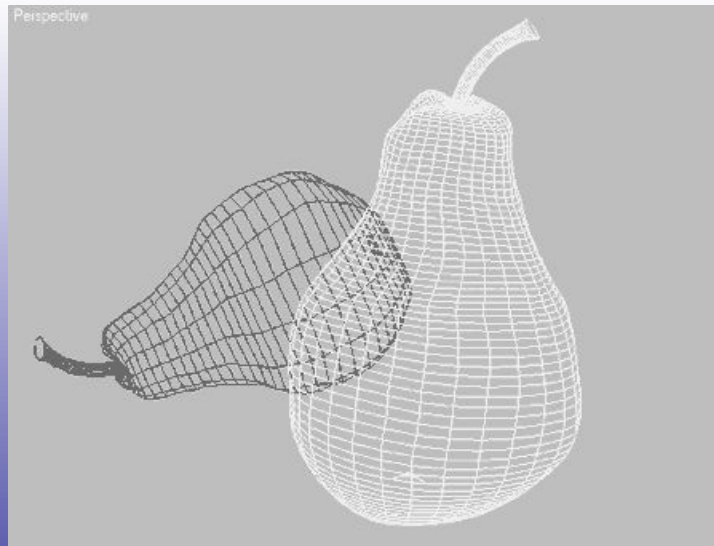
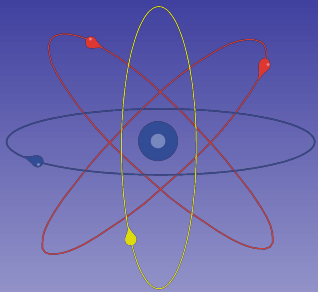




# МОДЕЛИРОВАНИЕ

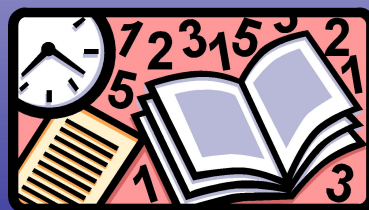
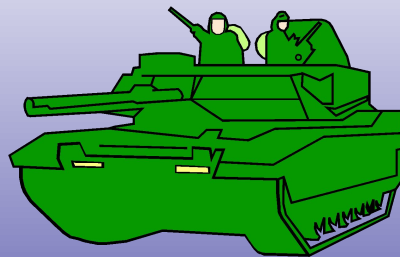




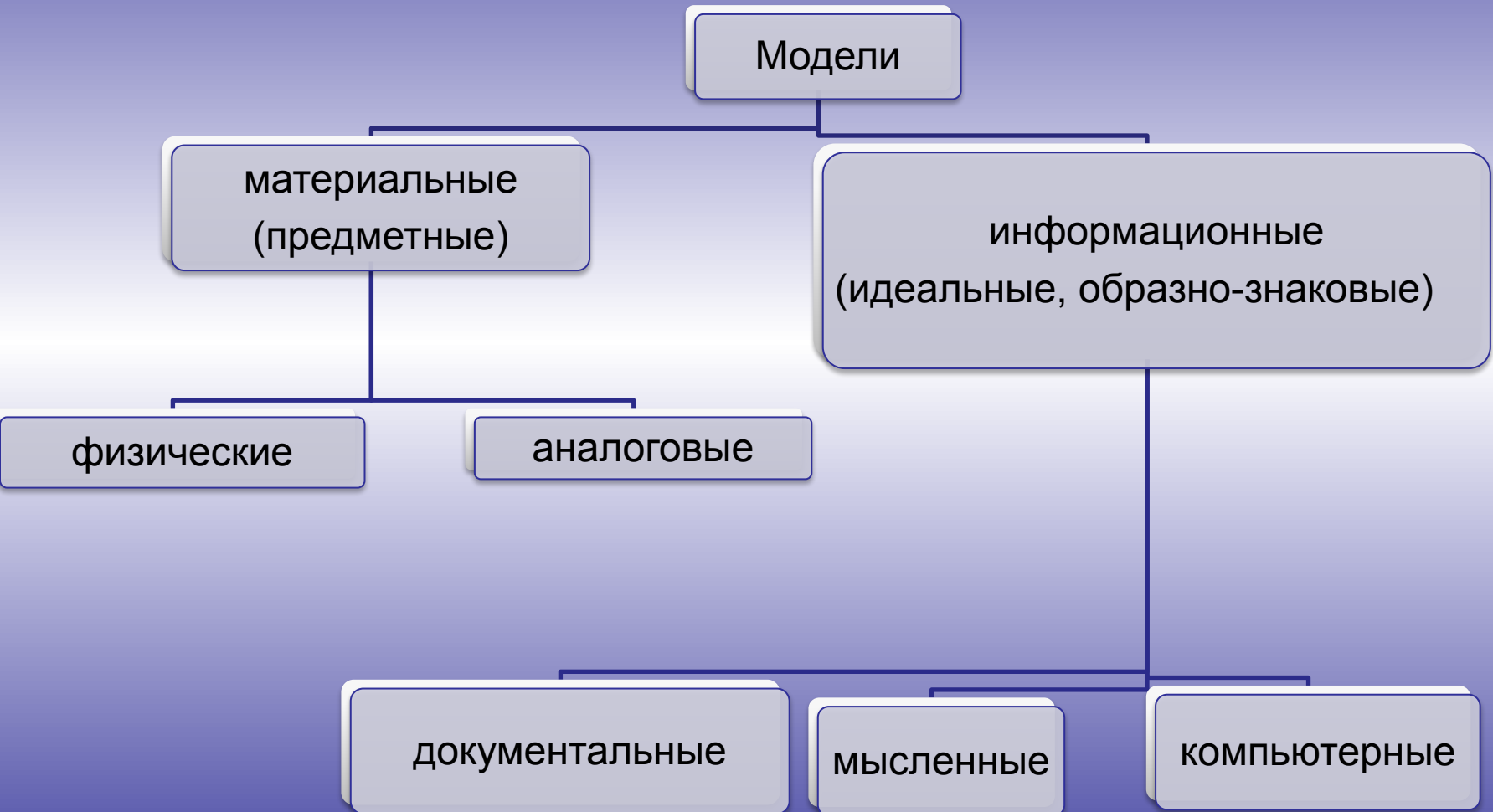
# МОДЕЛЬ



**Модель - это такой материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе изучения замещает объект-оригинал, сохраняя некоторые важные для данного исследования типичные его черты.**



# Классификация моделей по форме представления



# Классификация моделей по форме представления

## Модели

### Материальные

### Информационные (идеальные)

знаковые (документальные)

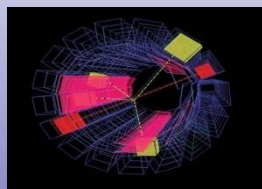
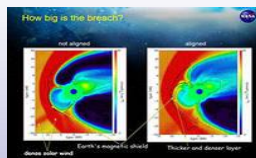
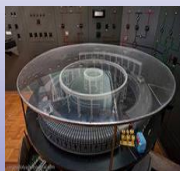
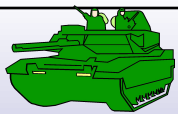
вербальные  
(мысленные)

физические

аналоговые

компьютерные

некомпьютерные



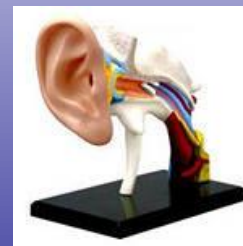
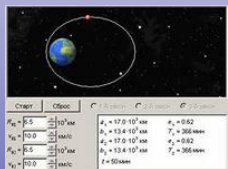
# МАТЕРИАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ

- **Физические** - реальному объекту противопоставляется его увеличенная или уменьшенная копия, допускающая исследование (как правило, в лабораторных условиях) с помощью последующего перенесения свойств изучаемых процессов и явлений с модели на объект на основе теории подобия.
- **Аналоговые** - основаны на аналогии процессов и явлений, имеющих различную физическую природу.

- модели
- по временному фактору

• динамические

• статические

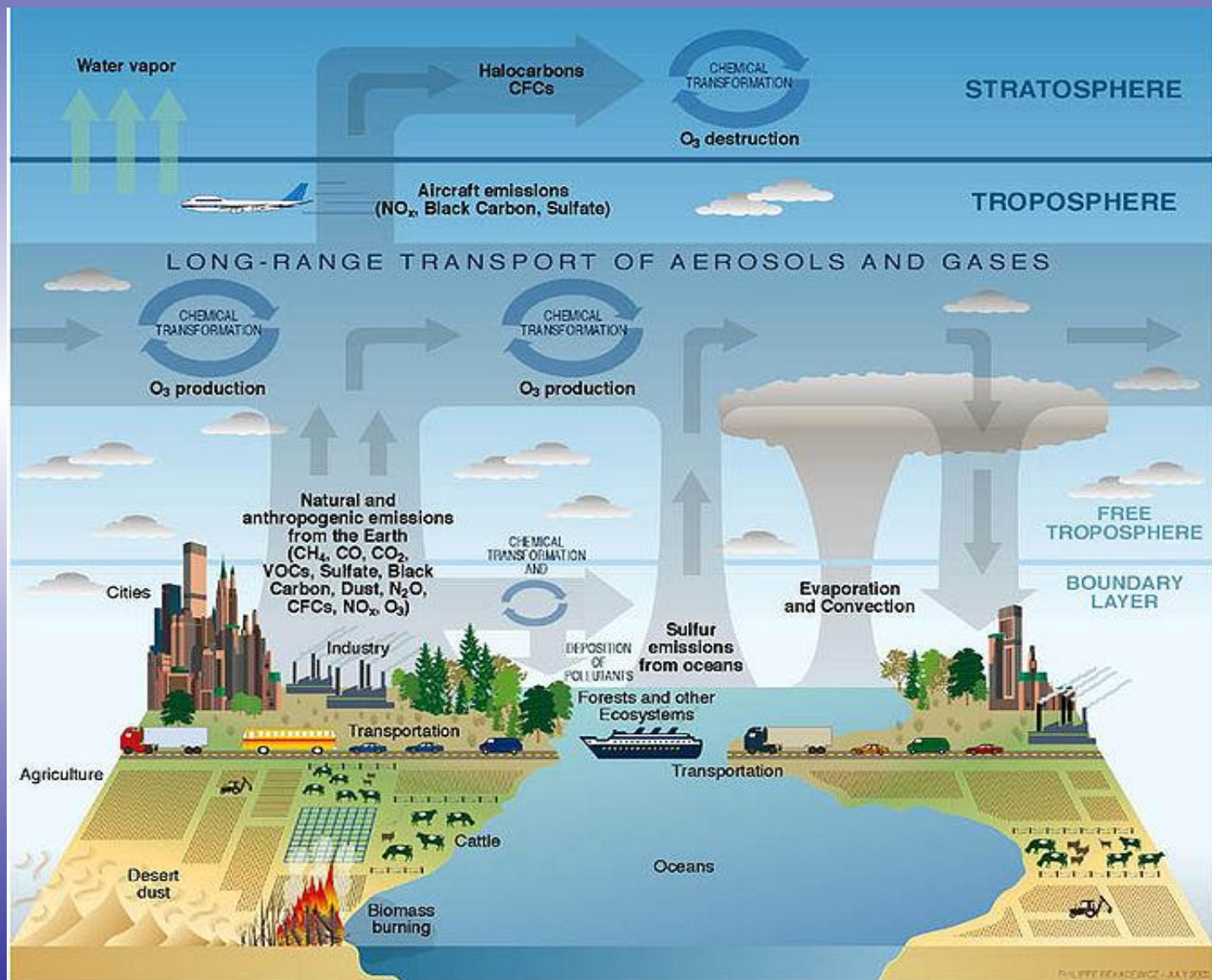


# ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ





# СТАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ



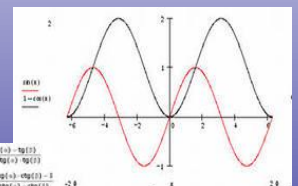


- модели
- в зависимости от внешних размеров
  - масштабные
  - немасштабные

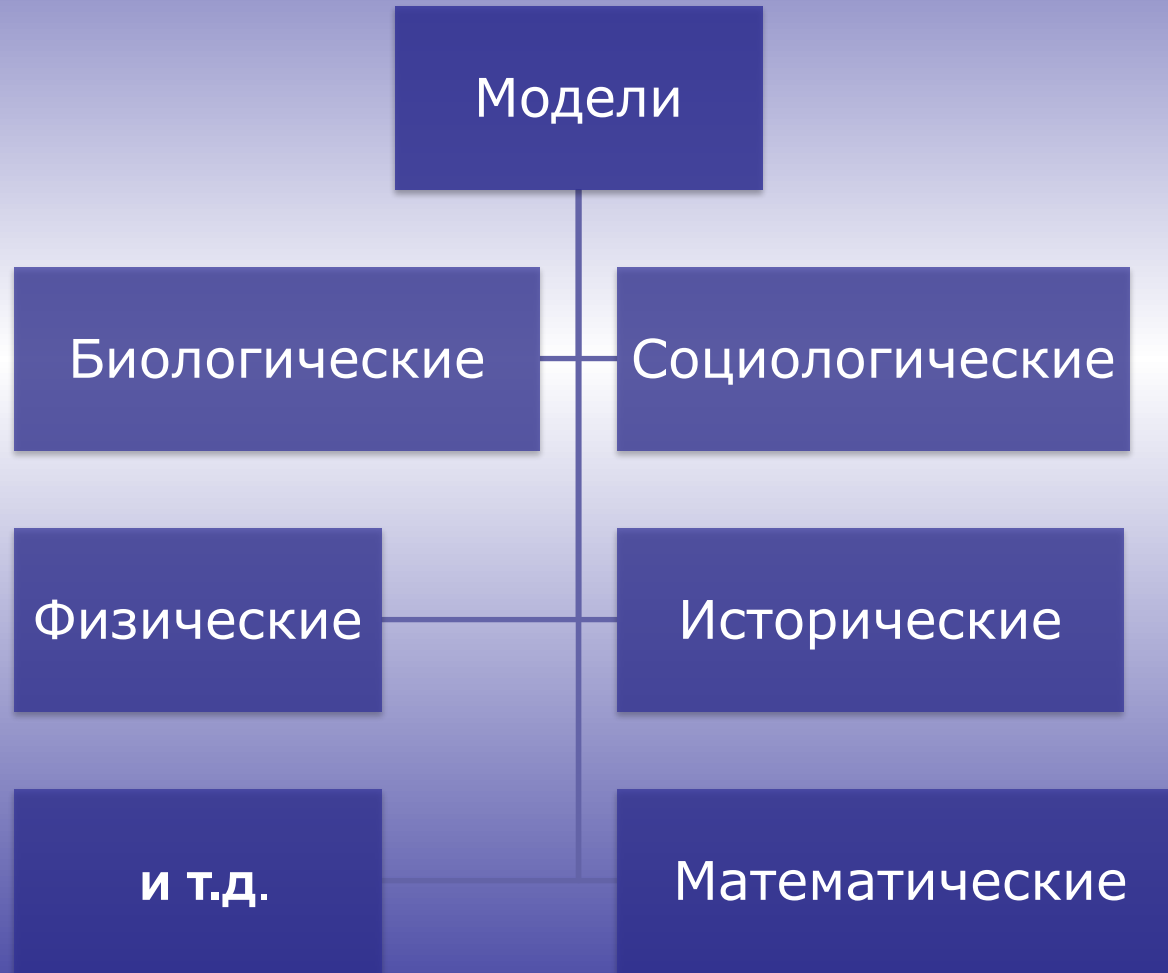


Gau de-mus i-gi-tur, Ju-venes dum  
su-mus! post ju-cun-dam ju-ven-tu-tem  
post mo-le-stam se-cre-tu-tem nox ha-be-bit  
his-mus, nos ha-be-bit his-mus.

$$\begin{aligned} \sin(x) + \sin(y) &= 2 \sin\left(\frac{x+y}{2}\right) \cos\left(\frac{x-y}{2}\right) \\ \sin(x) - \sin(y) &= 2 \cos\left(\frac{x+y}{2}\right) \sin\left(\frac{x-y}{2}\right) \\ \cos(x) + \cos(y) &= 2 \cos\left(\frac{x+y}{2}\right) \cos\left(\frac{x-y}{2}\right) \\ \cos(x) - \cos(y) &= -2 \sin\left(\frac{x+y}{2}\right) \sin\left(\frac{x-y}{2}\right) \\ \sin(x) \pm \sin(y) &= \frac{\sin(x+y) \pm \sin(x-y)}{\cos(x) \pm \cos(y)} \\ \cos(x) \pm \cos(y) &= \frac{\cos(x+y) \pm \cos(x-y)}{\sin(x) \pm \sin(y)} \end{aligned}$$



# Классификация моделей по области знаний



# Модели нужны для того, чтобы:

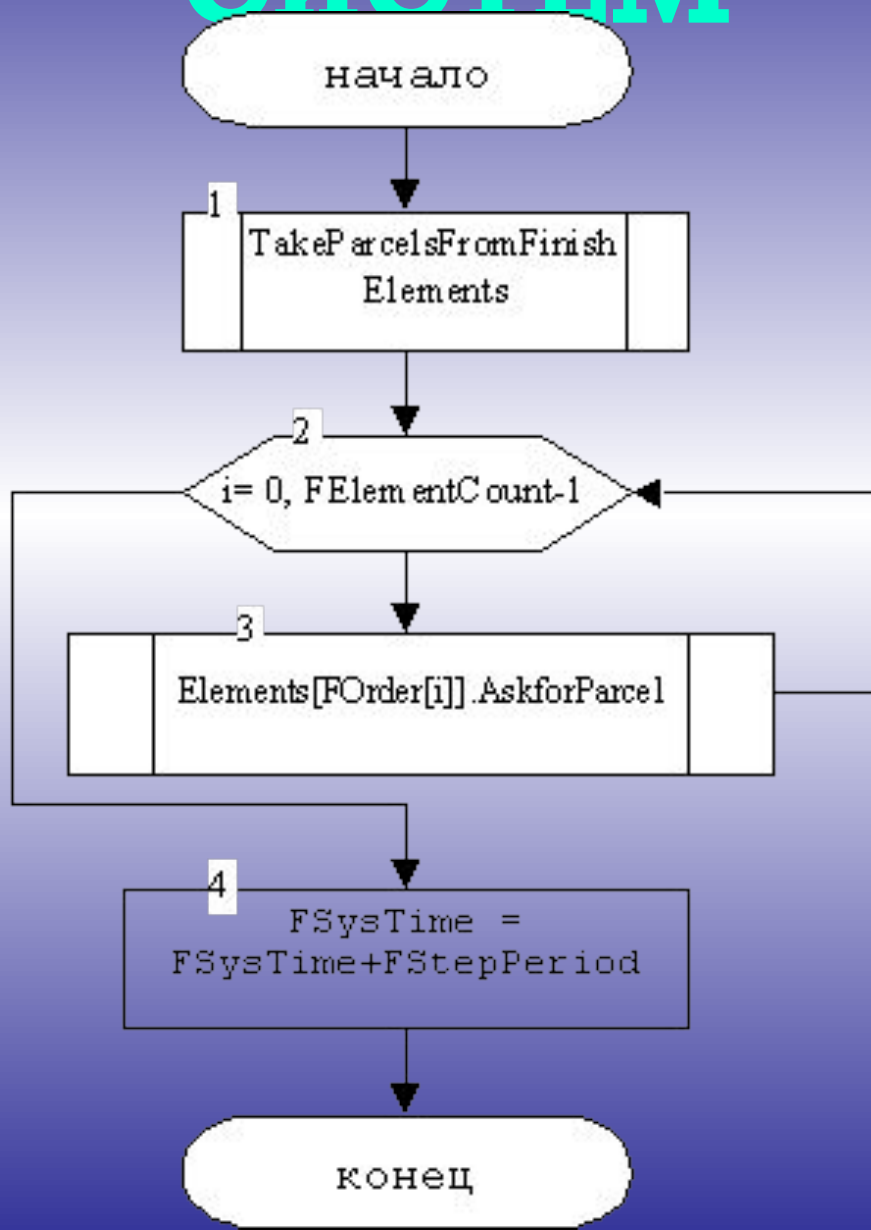
- Понять, как устроен конкретный объект – каковы его структура, основные свойства, законы развития и взаимодействия с окружающим миром.
- Научиться управлять объектом или процессом и определять наилучшие способы управления при заданных целях и критериях (оптимизация).
- Прогнозировать прямые и косвенные последствия реализации заданных способов и форм воздействия на объект.

# МОДЕЛЬ - МОДЕЛИРОВАНИЕ

**МОДЕЛИРОВАНИЕ** – это процесс создания и использования моделей для решения практических задач.

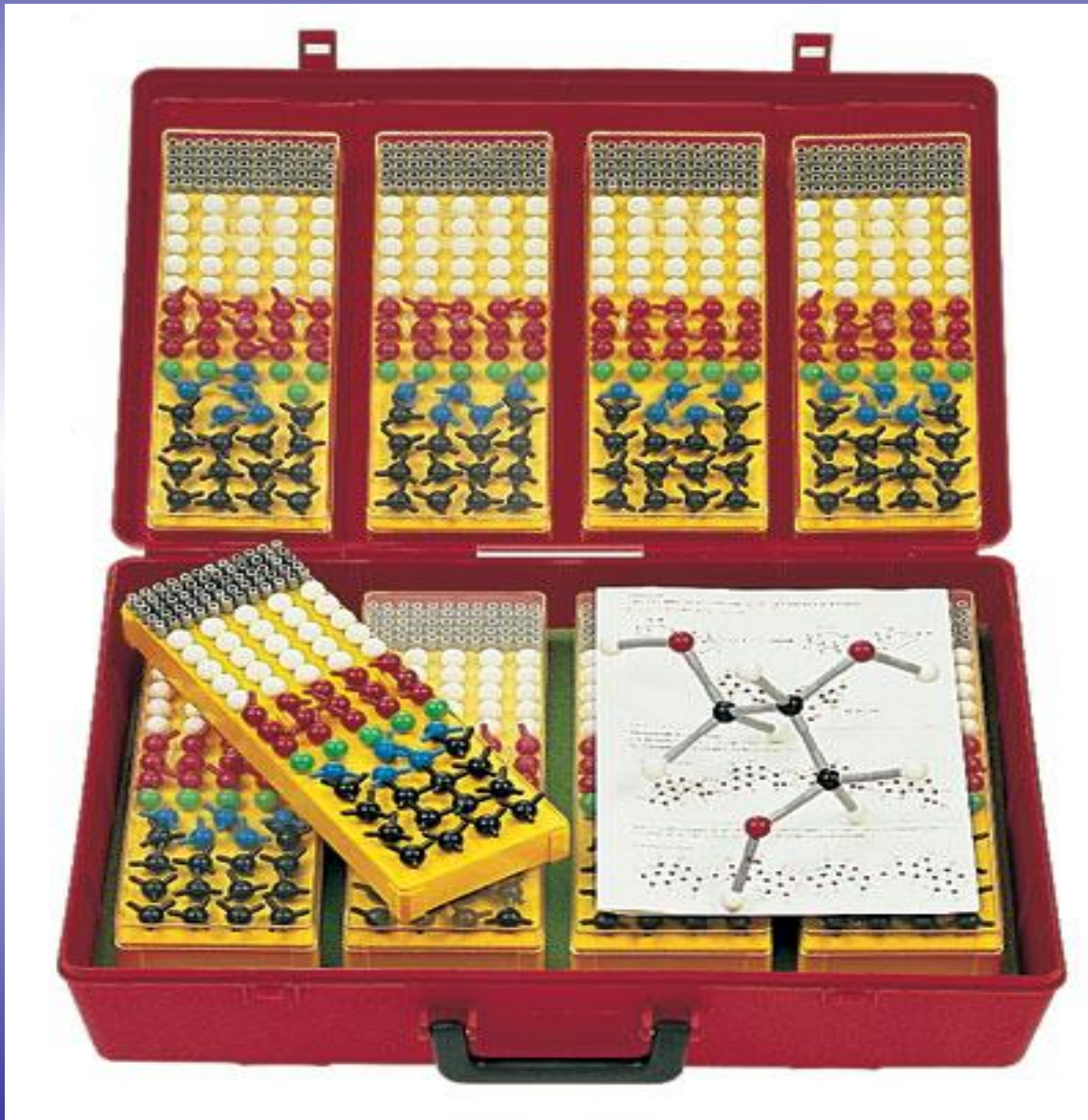
- Никакая модель не может заменить само явление, но при решении задачи, когда нас интересуют определенное свойство изучаемого процесса или явления, модель оказывается полезным, а подчас и единственным инструментом исследования, познания.
- Степень совпадения свойств модели со свойствами оригинала называется **адекватностью модели**

# МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ





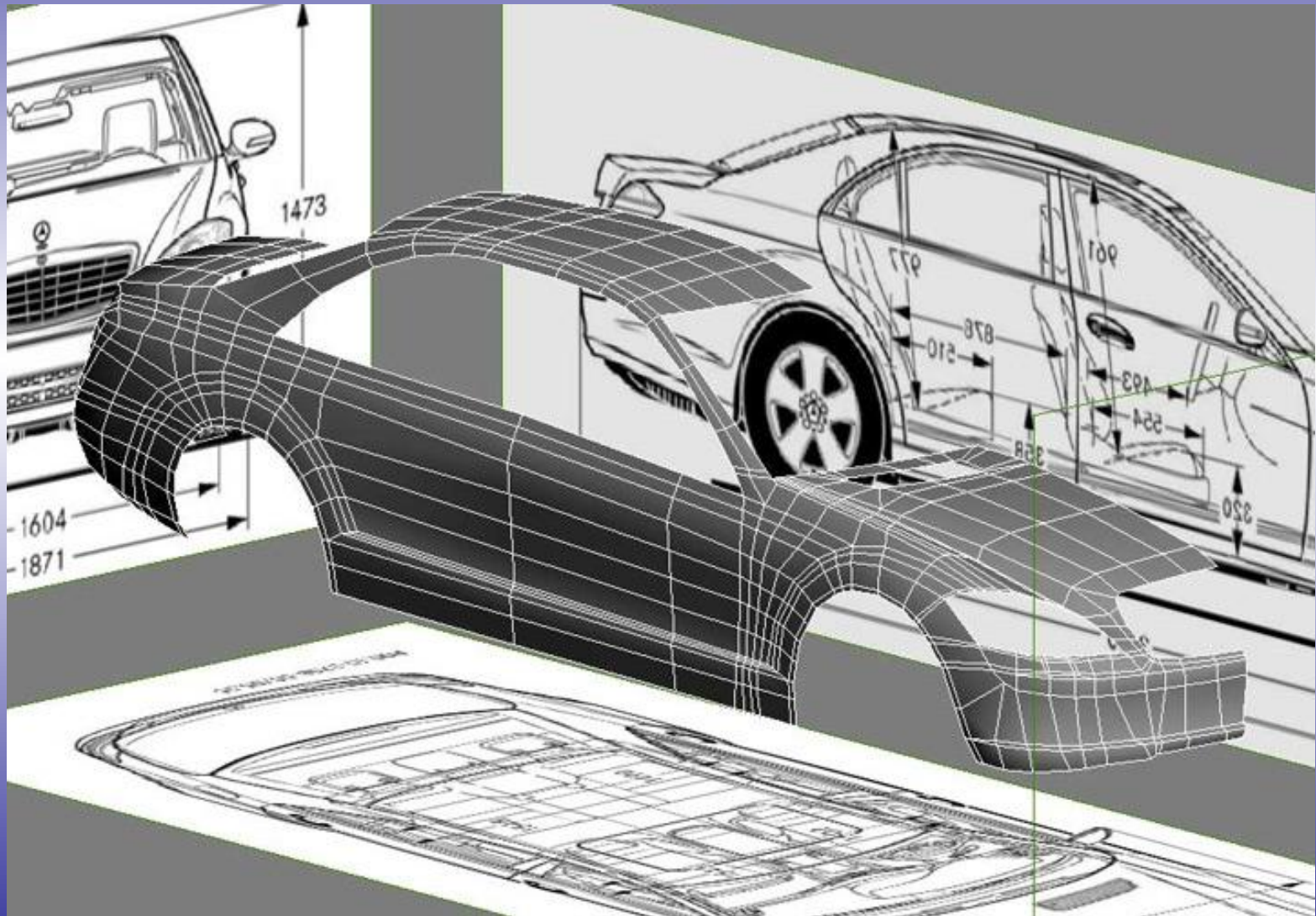
# МОДЕЛИРОВАНИЕ МОЛЕКУЛ



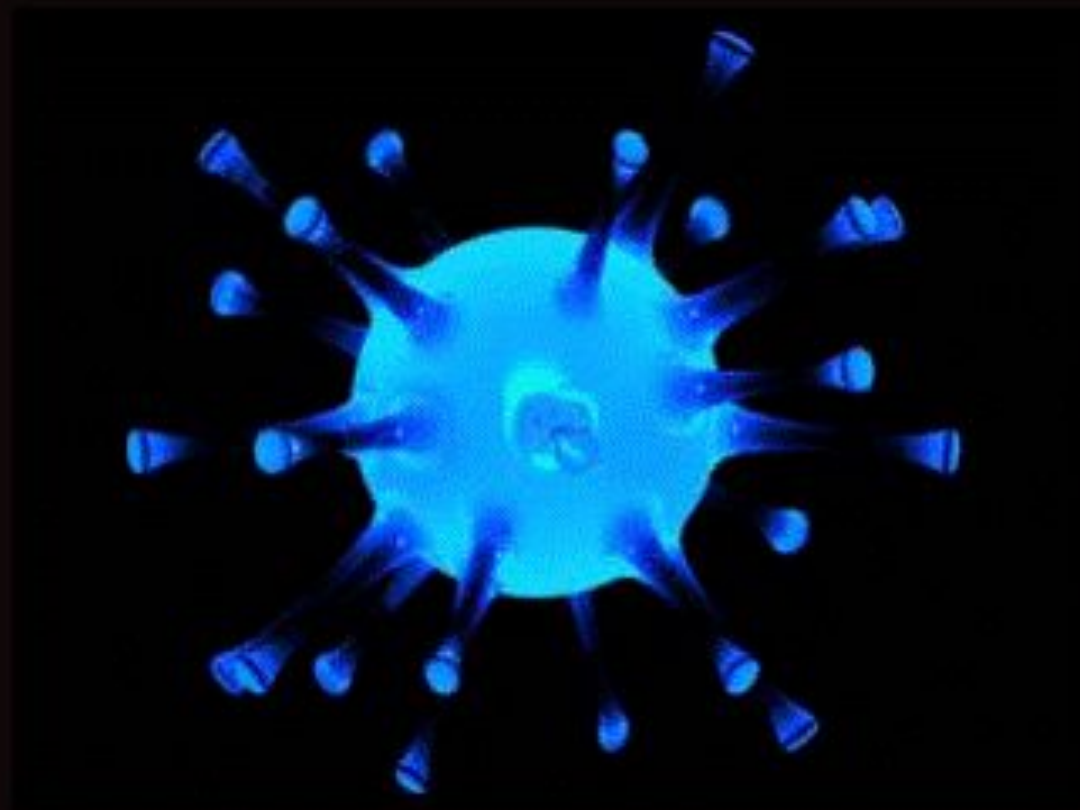
# Компьютерная

**МОДЕЛЬ** - это модель реального  
процесса или явления,  
реализованная компьютерными  
средствами.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ



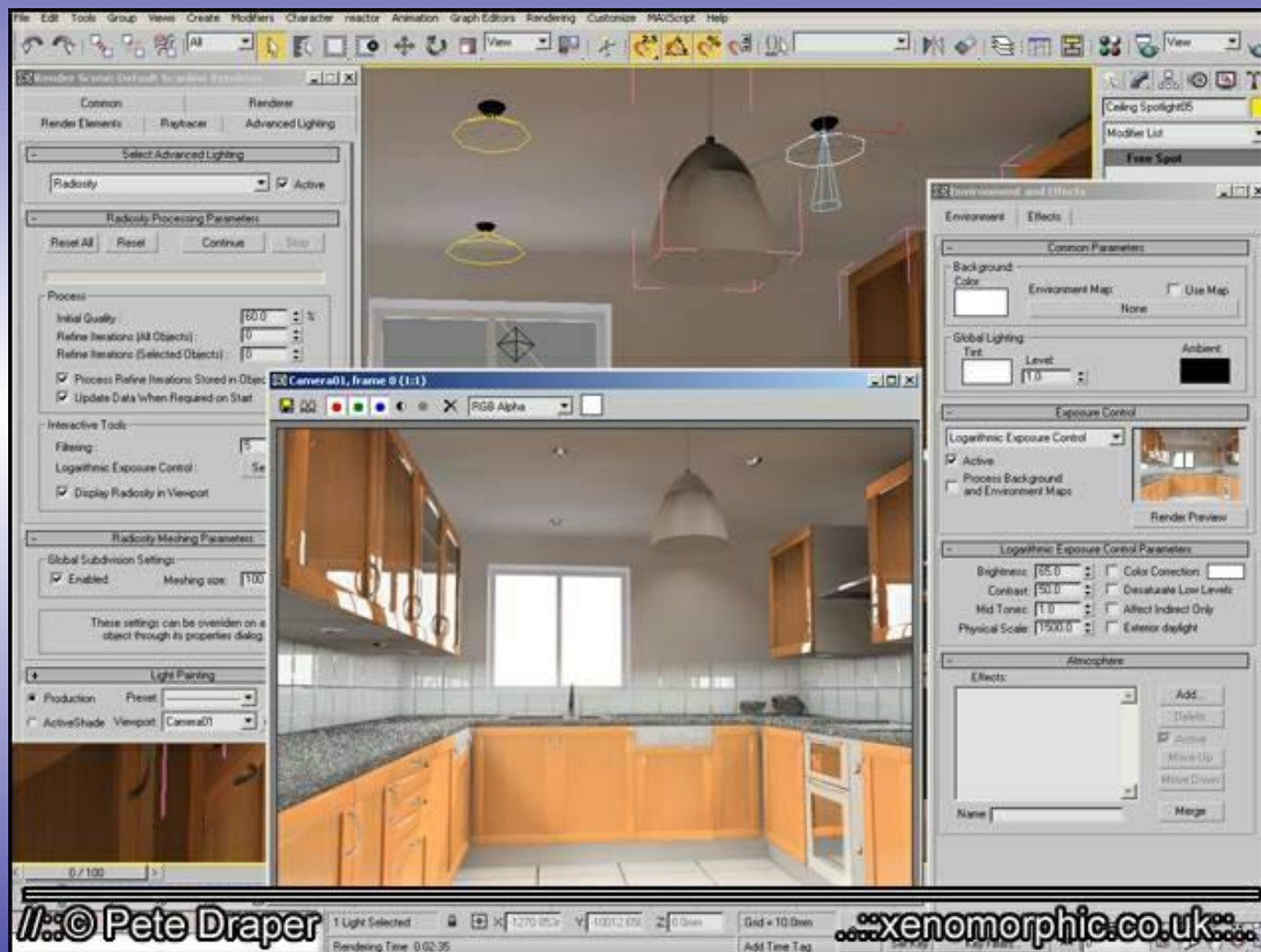
# МОДЕЛЬ МИКРОБА



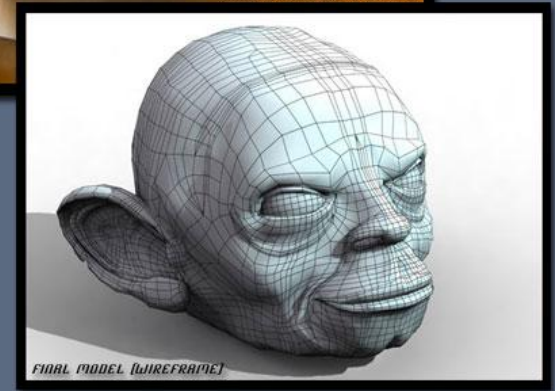
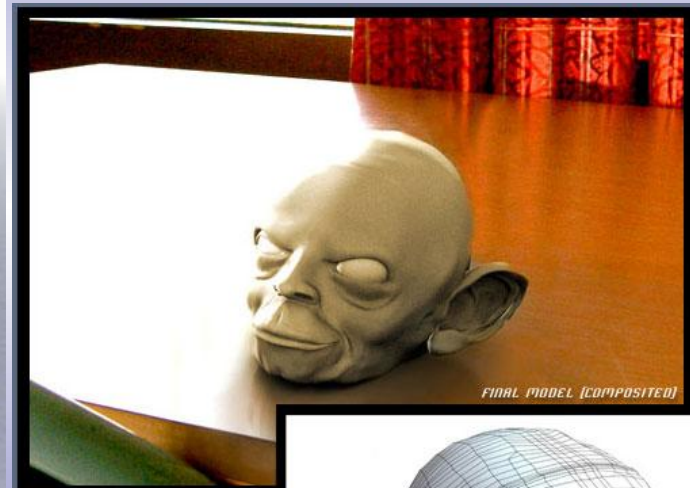
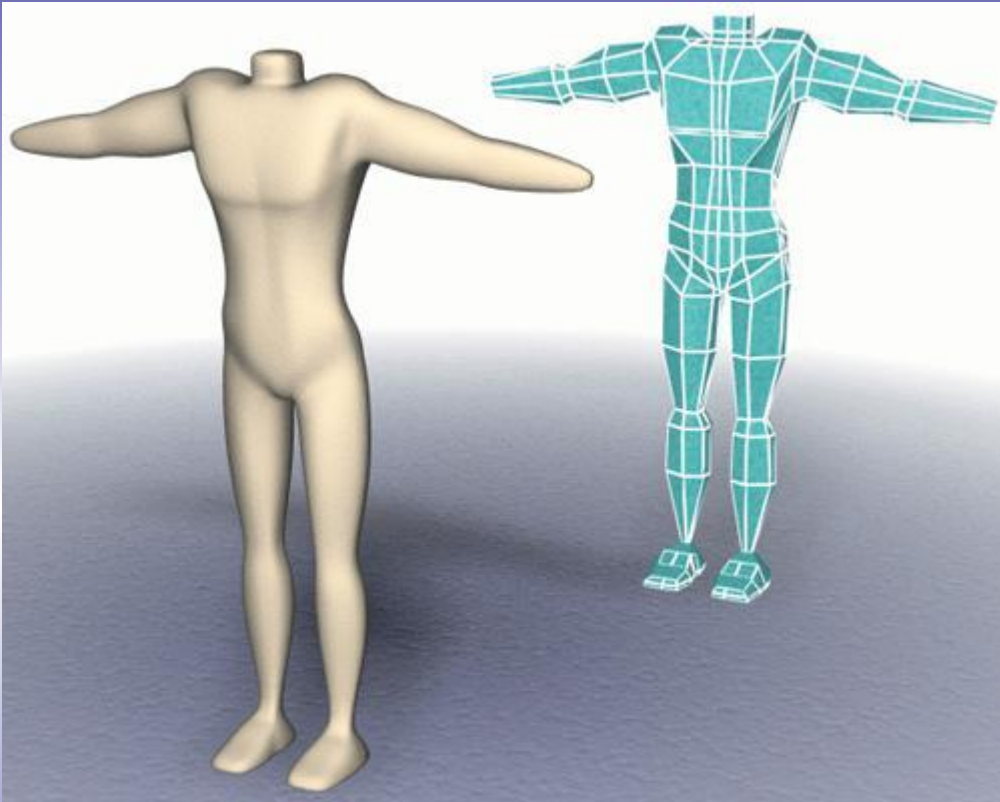
3dsdesign.ru



# МОДЕЛИРОВАНИЕ КУХНИ

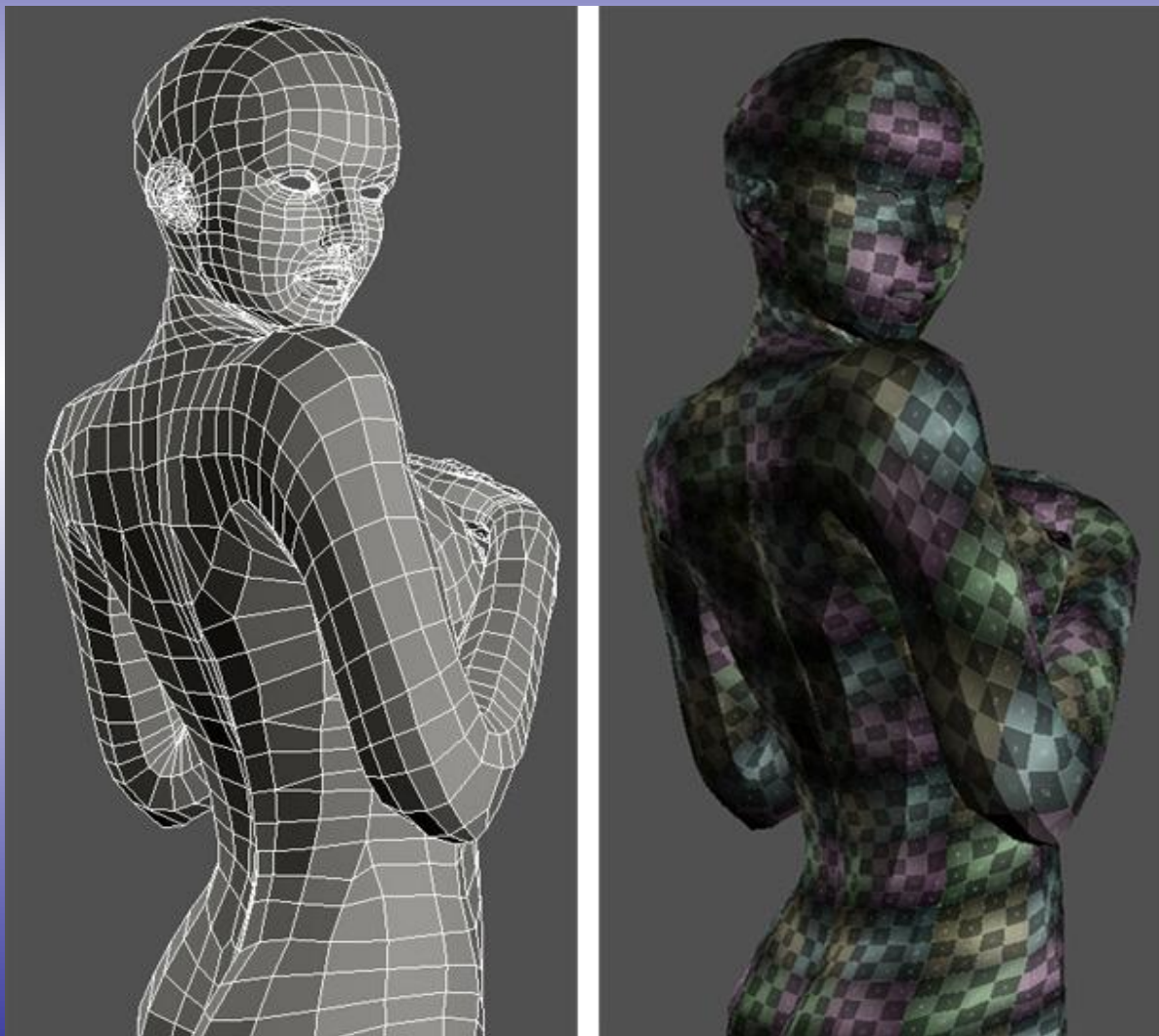


# 3D MAX STUDIO





# МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРСОНАЖА ДЛЯ ИГРЫ



# Математическое моделирование

- Математической моделью называется совокупность математических соотношений, уравнений, неравенств, описывающих основные закономерности описываемого объекта, процесса или явления.

$$a^1x^1 + b^1x^2 = c^1$$

$$a^2x^1 + b^2x^2 = c^2$$

## Что скрывается за этими знаками?

- **Математик:** “Это система двух линейных алгебраических уравнений с двумя неизвестными. Но что именно она выражает, сказать не могу”.
- **Инженер-электрик:** “Это уравнения электрического напряжения или токов с активными напряжениями”.
- **Инженер-механик:** “Это уравнения равновесия сил для системы рычагов или пружин”.
- **Инженер-строитель:** “Это уравнения, связывающие силы деформации в какой-то строительной конструкции”.
- **Инженер-плановик:** “Это уравнения для расчета загрузки станков”.

# ЭТАПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

- 1 постановка задачи;
- 2 оценка имеющейся информации, её актуальность;
- 3 создание модели;
- 4 проверка адекватности модели;
- 5 решение практических задач с помощью модели;