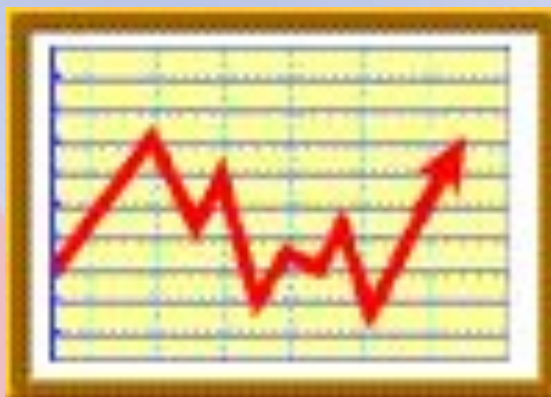




«Информационное моделирование как метод познания»



Моделирование. 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.

Наш мир очень разнообразен, и каждый объект в нем назван определенным словом (именем).



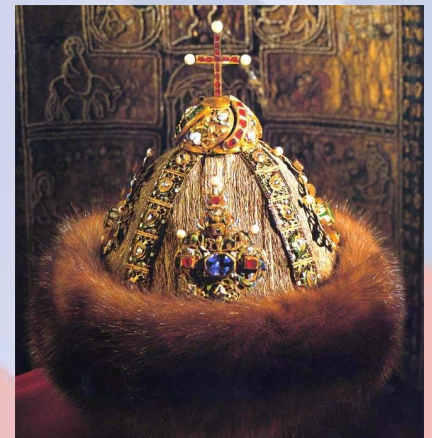
Бабочка



Сатурн



Компьютер



Шапка
Мономаха



Рассмотрим объект по имени «**книга**».

Чтобы отличить книгу от других объектов (не книг), надо перечислить ее свойства.

Каждую книгу можно охарактеризовать с:

- **количественной стороны**: размер страницы (длина и ширина), количество страниц.
- **качественные характеристики**: автор, содержание, оформление.
- по **содержанию** книга может быть художественной, научно-популярной, учебной, справочной и т. д.

Параметр — признак или величина, характеризующая какое-либо свойство объекта и принимающая различные значения.





Рассмотрим примеры характеристик некоторых объектов (различают **объект и **конкретный экземпляр объекта**).**

В таблице приведены значения параметров некоторых экземпляров объекта « **кошка ».**

Кличка	Порода	Окрас	Высота, см	Длина, см	Вес, кг
Эльвира	персидская	Рыжий	15	25	1
Муська	обычная	Белый с черным	20	55	4
Пушок	Британец	Белый	30	63	6

Назовите по этим параметрам где какой кот :



- Перс
- Британец
- Обычная





Разнообразные свойства имеют не только предметы живой и неживой природы, но и нематериальные объекты.

Объект « **поэзия** » характеризуется следующими параметрами:
название, поэт, жанр.

В таблице приведены значения параметров некоторых произведений:

Название	Поэт	Жанр
Белеет парус одинокий.	М. Ю. Лермонтов	Стих
Евгений Онегин	А. С. Пушкин	Поэма
Отговорила роща золотая	С. Есенин	Лирика





Объект может характеризоваться

Неизменными
параметрами

Изменяемыми
со временем

Состоянием

например, дата
рождения
человека,
длина,
ширина и
высота
комнат, в

построенном

например, рост,
вес, цвет волос
у человека,
скорость
автомобиля при
движении или
размер клубка

шерсти при

Например у
человека:
сонное,
активное,
болезненное,
возбужденное;





Модель (фр.сл. *modele*, ит. сл. *modelo*, лат. сл. *modelus* – мера, образец) - это некий новый объект, который отражает существенные особенности изучаемого объекта, явления или процесса.

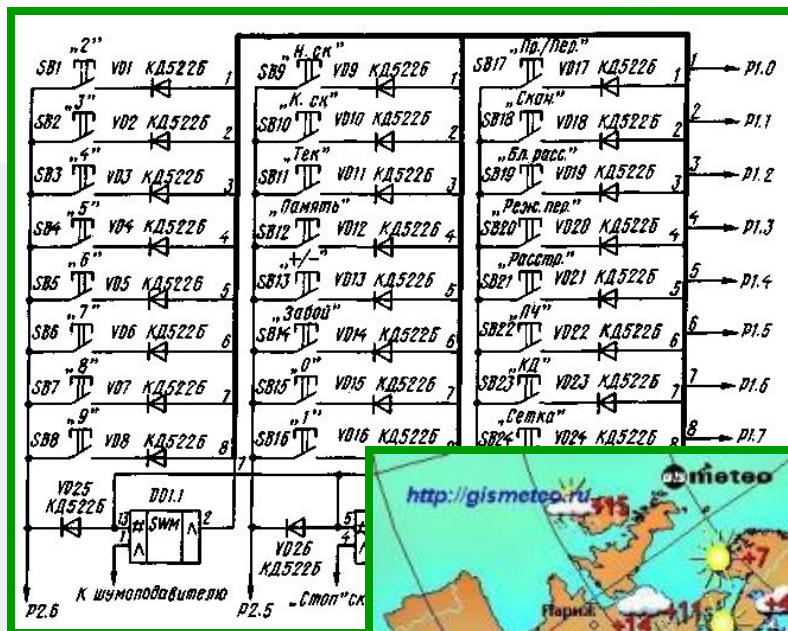


Модели позволяют представить в наглядной форме объекты и процессы, недоступные для непосредственного восприятия (очень большой или маленькие объекты, очень медленные или быстрые процессы).

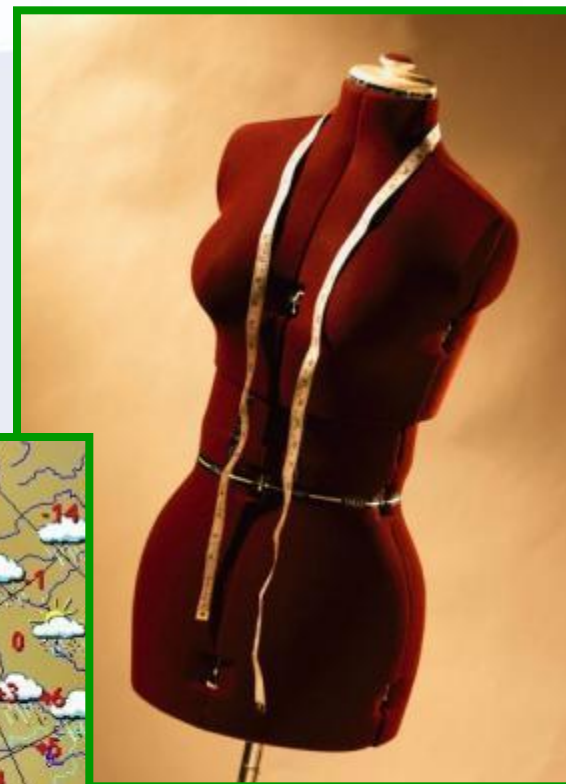




Примеры моделей

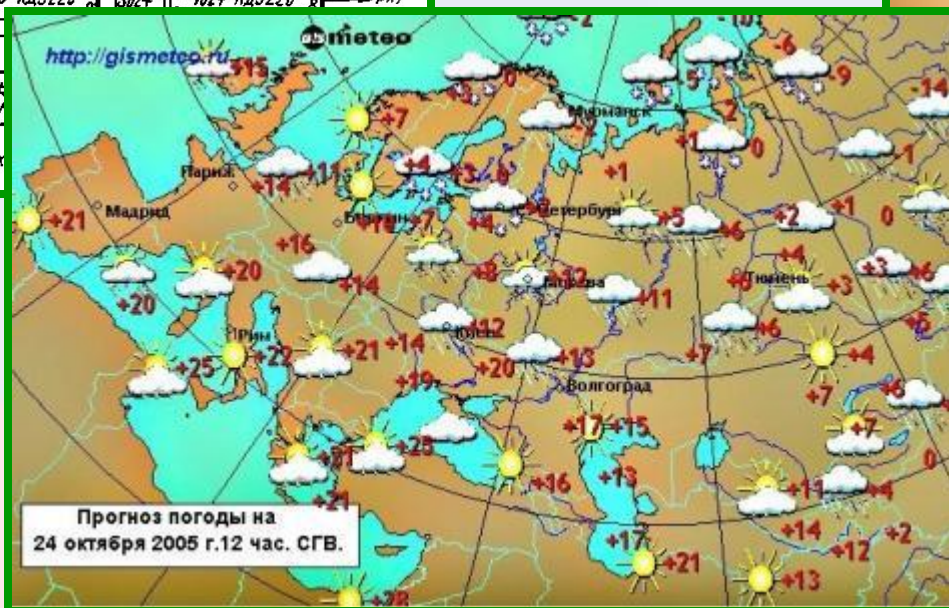


Схема



Манекен

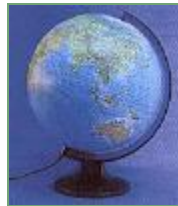
Карта
погоды



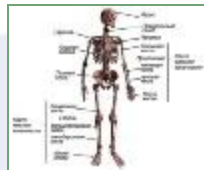


Примеры моделей

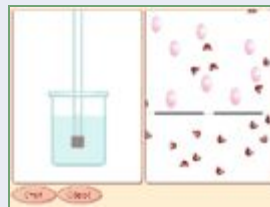
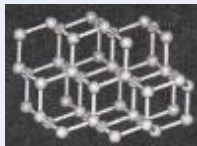
- География



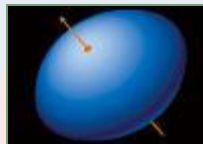
- Биология



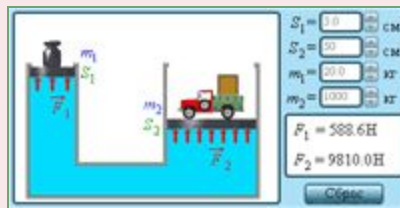
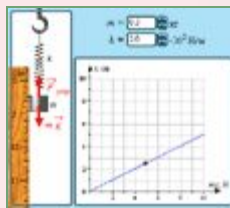
- Химия



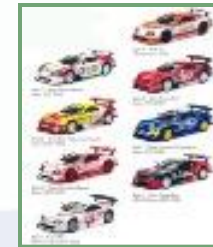
- Астрономия



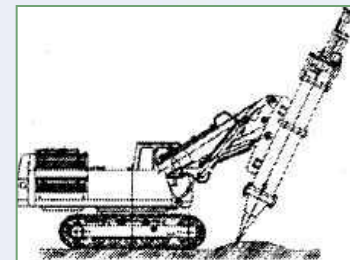
- Физика



- Машин



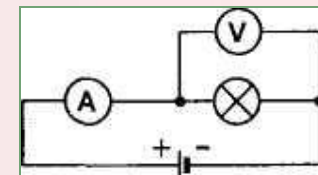
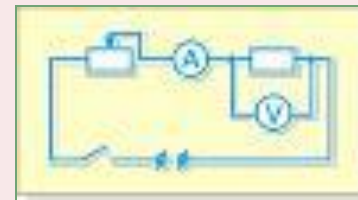
- Технических устройств



- Зданий



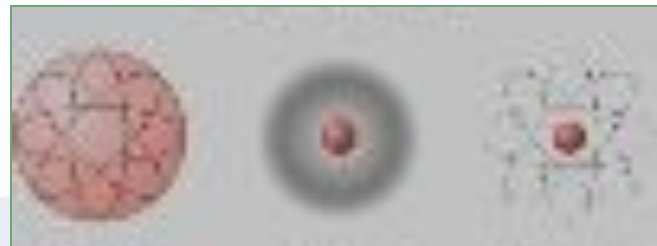
- Электрических цепей





Теоретические модели

- Коперник-Гелиоцентрическая модель мира



- Розерфорд-Бор, Томсон Нагаоки-Модель атома

Творческие

модели

- Литература- басня (отношения между людьми на примере отношений между животными)



- Живопись, скульптура- модели людей, животных и т.д.



- Театр-спектакль (отношения между людьми)





Причины, по которым прибегают к построению модели

Приведите свои примеры.

1. В реальном времени объект (оригинал) может уже не существовать или его еще нет.

Атлантида,
динозавры



2. Объект либо очень велик, либо очень мал.

Молекула,
земной шар

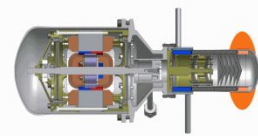


3. Процесс протекает очень быстро или очень медленно

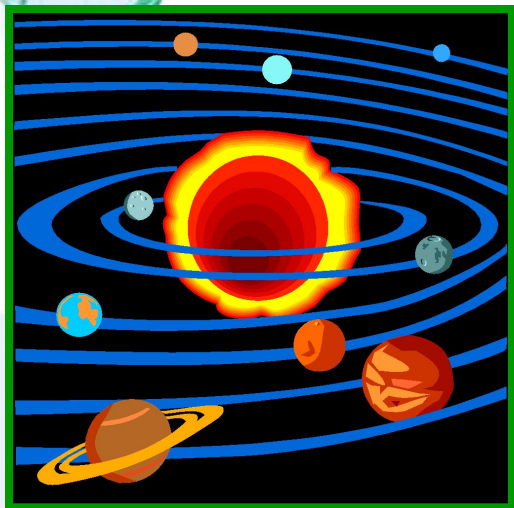
Геологические
процессы, процесс
ядерного взрыва

4. Исследование объекта может привести к его разрушению

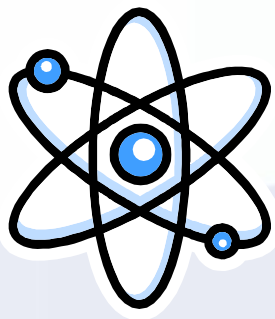
Двигатель,
живой организм



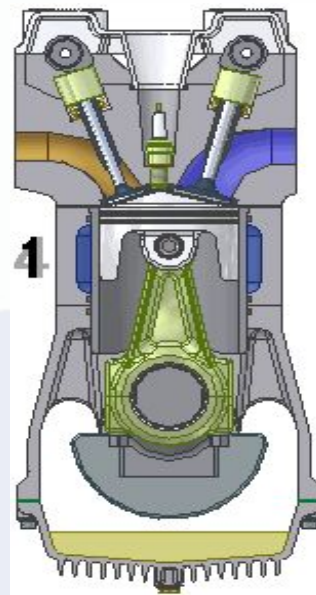
Модель создают, если:



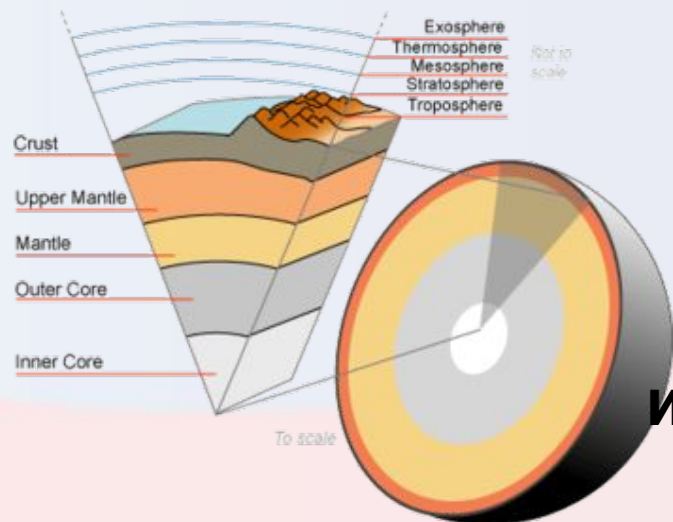
Объект огромный



Объект слишком мал



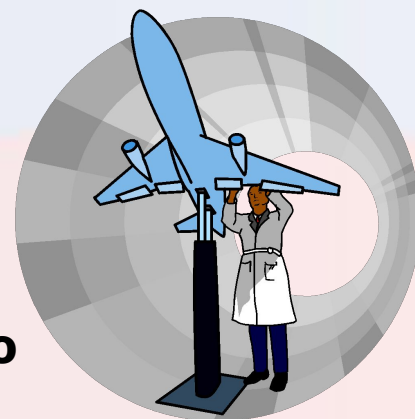
Процесс протекает очень быстро



Процесс протекает очень медленно



Исследование объекта опасно для окружающих

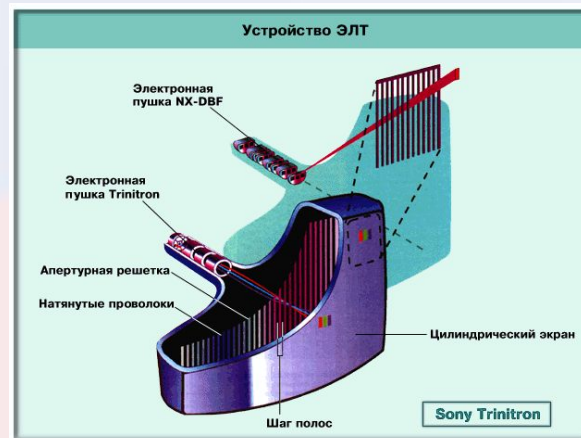
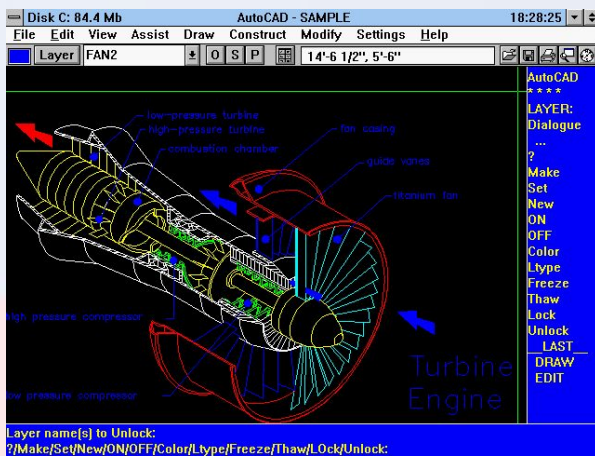


Исследование объекта может повлечь его разрушение



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

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





Моделирование широко распространено в познавательной и практической деятельности человека.

Процесс решения многих задач становится проще, если выбрана или построена адекватная модель.

Объектом моделирования может быть ситуация, явление, событие, предмет, отношение, сообщество и т. п.

Субъектом моделирования является человек.

Между объектом-оригиналом и его моделью должно существовать отношение подобия.



**Исходный
объект -
прототип**



**Объект-заместитель -
модель**



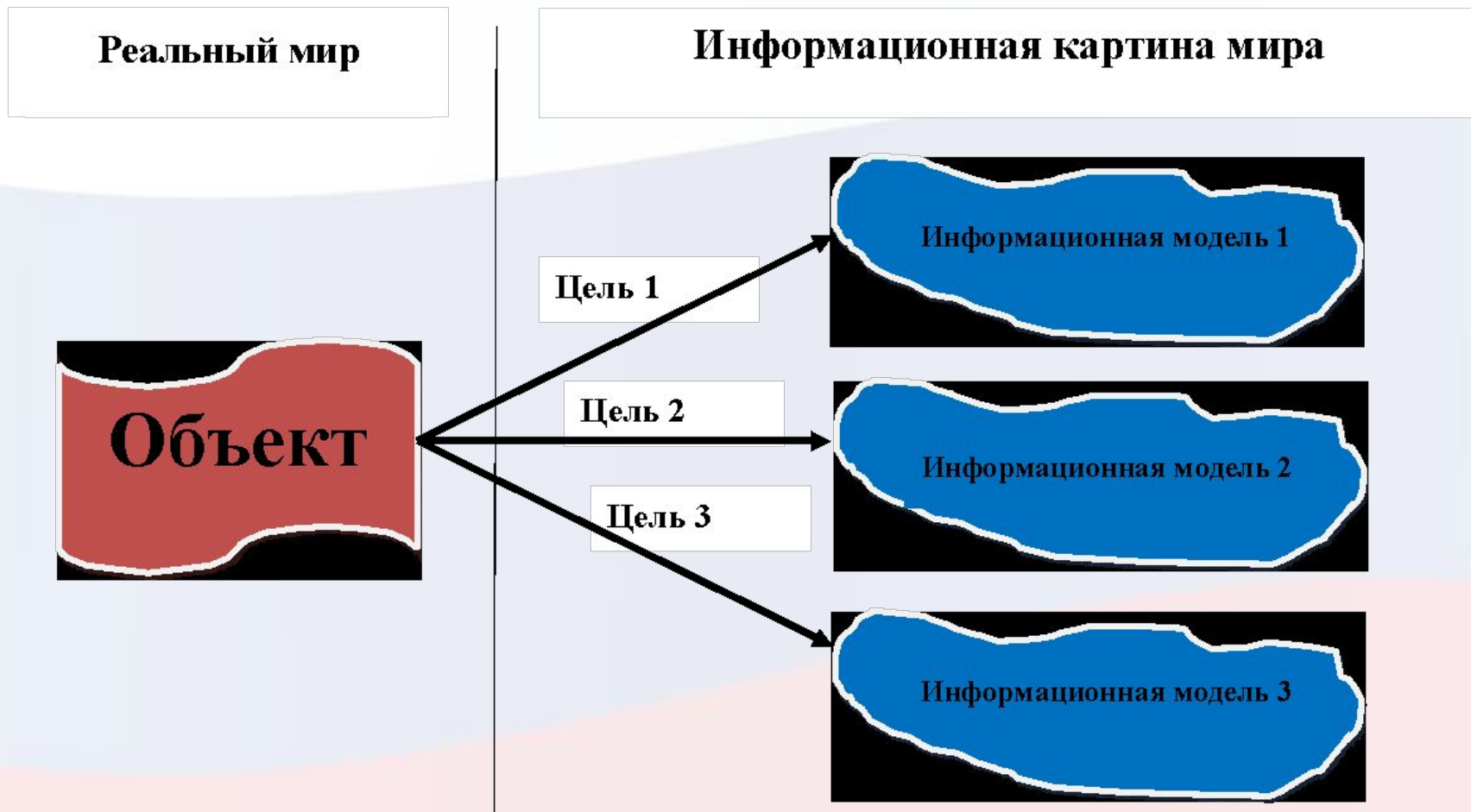
Общая схема моделирования:





Информационная картина мира

Соотношение между объектами реального мира и информационными моделями



Информационный объект – это совокупность логически связанной информации.



Классификация моделей



С учетом факторов времени

- Статические
- Динамические



По способу представления

- Материальные
- Информационные

• По области использования

- Учебные
- Опытные
- Научно-технические
- Игровые
- Имитационные





Классификация моделей по способу представления

Модели

**Материальные
(натурные)**

Глобус, манекен,
модели самолетов,
макет застройки
жилого района и т. д.

**Информационные
(описание объекта
моделирования в
определенной форме)**

Отдельные предметы;
физические или химические,
экономические или
социальные процессы;
метеорологические явления и
т. д.



Классификация моделей по способу представления

МОДЕЛИ

МАТЕРИАЛЬНЫЕ

Игрушки
Чучела
Макеты
Опыты и т.д.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ

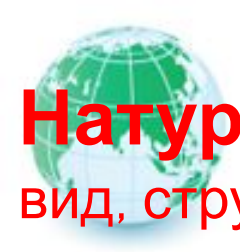
Математические

Текстовые

Табличные

Графические

Словесные
(вербальные)



Натурные модели – реально воспроизводят внешний вид, структуру и поведение объекта.



Натурная модель
подъёмного крана
воспроизводит:

- **состав;**
- **движения частей механизма**



натурная модель дома



Материальные модели –

Воспроизводят
геометрические,
физические и
другие свойства
объектов в
материальной
форме



Пример: Глобус (модель земного шара) - география



Информационные модели –

Представляют
объекты и
процессы в форме
схем, чертежей,
таблиц, формул,
текстов и т.д.



Пример: Рисунок цветка – ботаника, формула -
математика

Информационная модель объекта «Дом»





Условные обозначения на плане:

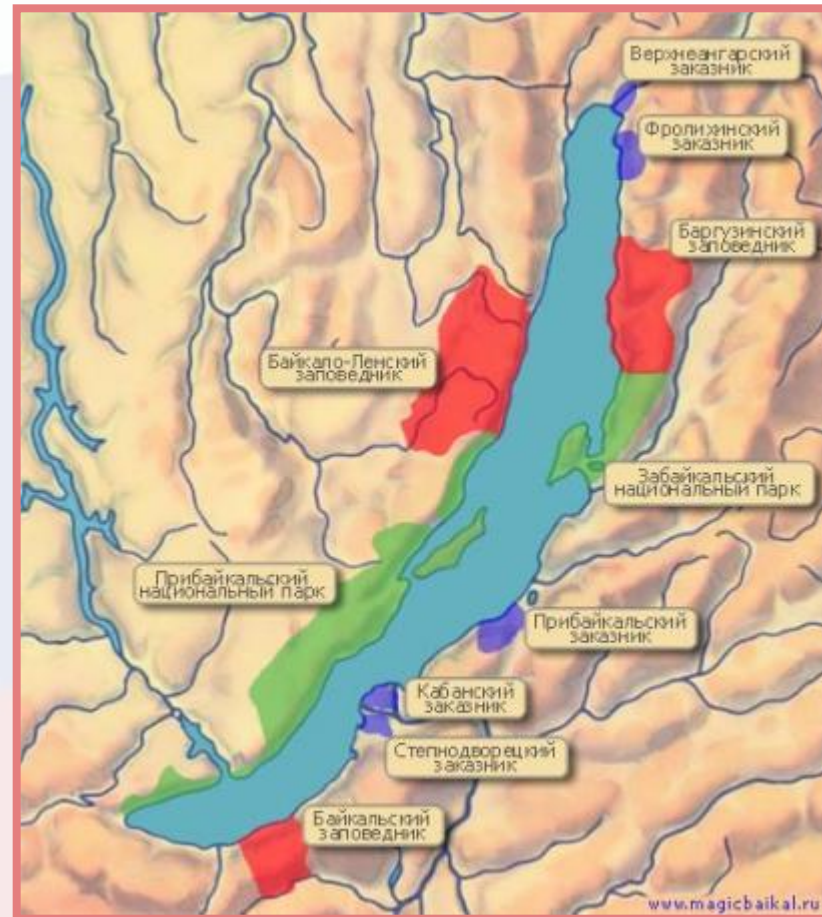
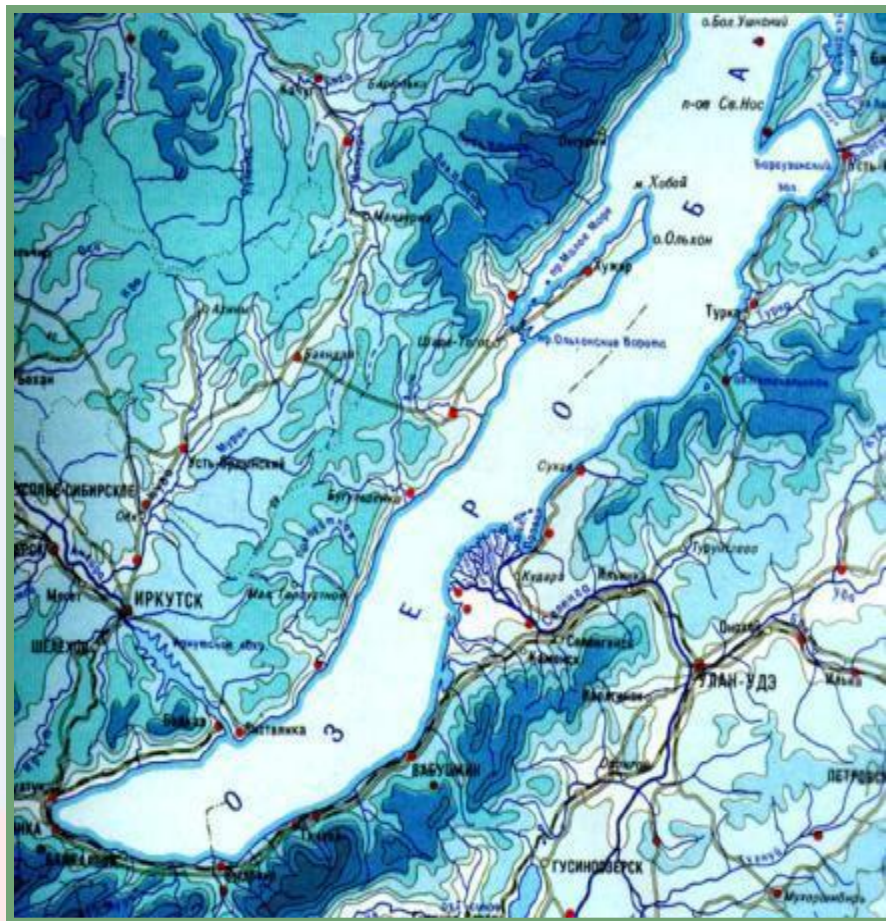
1. Письменный стол
2. Стул
3. Две книжные полки
(одна над другой)
4. Диван
5. Шкаф
6. Полка для магнитофона
7. Торшер
8. Коврик перед диваном
9. Настольная лампа
10. Комнатные растения



План детской комнаты



Информационные модели – описание объекта-оригинала на языках кодирования информации





Типы информационных моделей

Вербальные -

словесное описание
на естественном
языке

Табличные -

объект - свойство
объект - объект
двоичные матрицы
прочие

Графические -

схемы
карты
чертежи
графики
графы

Математические -

описание соотношений
между количественными
характеристиками
объекта моделирования
на языке математики



Классификация моделей с учётом фактора времени



- **Статические модели**

- **одномоментный срез информации по объекту**
определение

- **расчет прочности и устойчивости к постоянной нагрузке на фундамент, стены здания при строительстве здания**

- **Динамические модели**

- **позволяет увидеть изменения состояния объекта во времени**
пример

пример

- **учет действия ветра, движения грунтовых вод, сейсмических колебаний в период эксплуатации при строительстве здания**

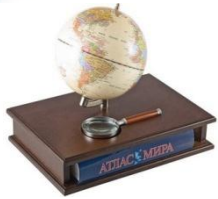
Если модель учитывает изменение свойств моделируемого объекта от времени, то модель называется динамической, в противном случае статической.



- Знаковые модели
 - Информационная модель, выраженная средствами формального языка
 - Рисунки, тексты, графики, схемы и т.д.
- Вербальные модели
 - Информационная модель в мысленной или разговорной форме
 - пример
 - пример
 - Мысленный образ объекта



Для каждой модели укажите тип



глобус

$$\left(1 - 2 \sin^2 \frac{x}{2}\right) \sqrt{9 - 4x^2} = 0$$

формула



Игрушечная модель
машины



Текст научной книги



Опус поэта

таблица

Функция	Человек
Хранение информации	Память
Обработка информации	Мышление
Прием (ввод) информации	Органы чувств



схема



Компьютерные модели

Компьютерная математическая модель

Численные методы:

арифметические способы решения любой арифметической задачи

Вычислительный эксперимент

Расчет состояния объекта моделирования по математической модели

Наглядное представление результата:

Использование компьютерной графики и мультимедиа для представления результата

Управление в реальном времени:

Быстрые компьютерные модели, работающие со скоростью физического управляемого процесса

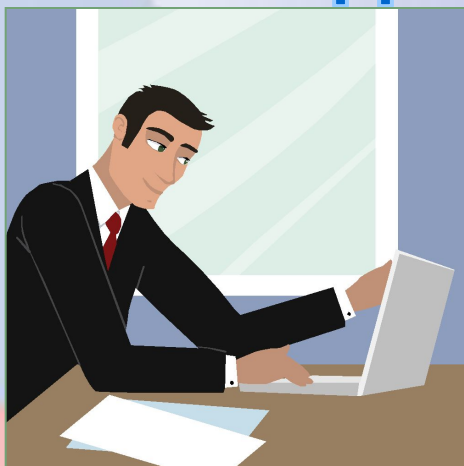
Компьютерная имитационная модель

Имитация состояния реальной системы со случайным поведением ее элементов

Системы массового обслуживания

Транспортные системы

Основные этапы разработки и исследования моделей на компьютере





Использование компьютера для исследования информационных моделей различных объектов и процессов **позволяет изучить их изменения в зависимости от значения тех или иных параметров.**

Процесс разработки моделей и их исследования на компьютере можно разделить на несколько основных этапов.





На первом этапе исследования объекта или процесса обычно строится **описательная информационная модель**.

Такая модель выделяет существенные, с точки зрения целей проводимого исследования (целей моделирования), свойства объекта, а несущественными свойствами пренебрегает.





На втором этапе создается **формализованная модель**, т. е. описательная информационная модель записывается с помощью какого-либо формального языка.



В такой модели с помощью формул, уравнений, неравенств и т. д. фиксируются формальные соотношения между начальными и конечными значениями свойств объектов, а также накладываются ограничения на допустимые значения этих свойств.

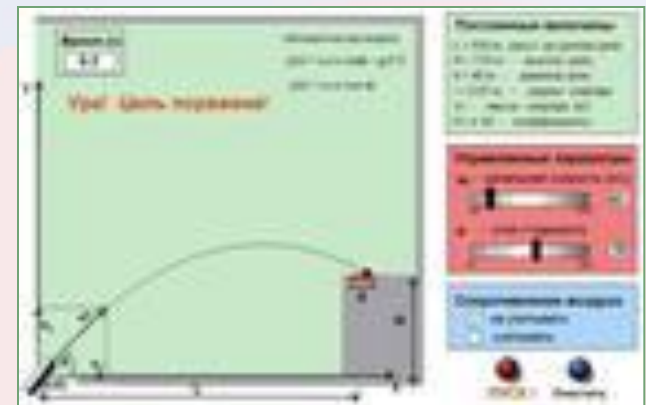
$$Pr = \frac{\sqrt{-TxP_1}}{Lx \int lpP} x0$$
$$1 + 1x0 = \$400$$





На третьем этапе необходимо формализованную информационную модель преобразовать в **компьютерную модель**, т. е. выразить ее на понятном для компьютера языке.

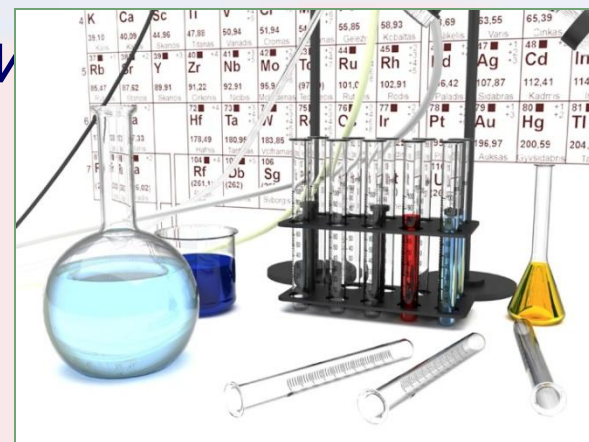
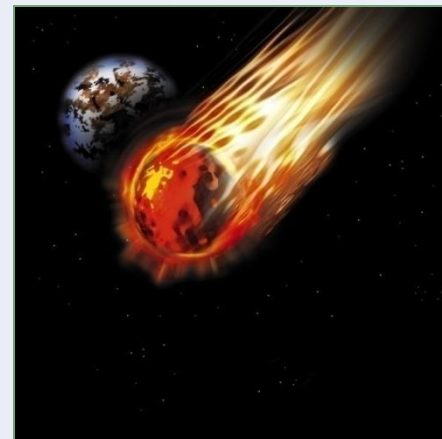
Компьютерные модели разрабатывают преимущественно программисты, а пользователи могут проводить компьютерные эксперименты.





В настоящее время широкое распространение получили **компьютерные интерактивные визуальные модели.**

В таких моделях исследователь может менять начальные условия и параметры протекания процессов и наблюдать изменения в поведении модели.





Практическое задание

**Построение словесной модели
одногогруппника.**

Объект: одногруппник

**Цель: построение словесной
модели человека**

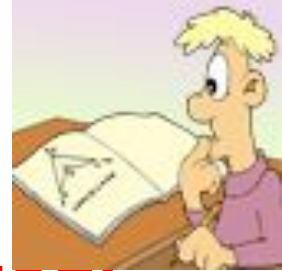
Параметры моделирования:

1. Фамилия, имя, отчество объекта;
2. Черты лица, телосложения (рост, вес);
3. Хобби объекта.





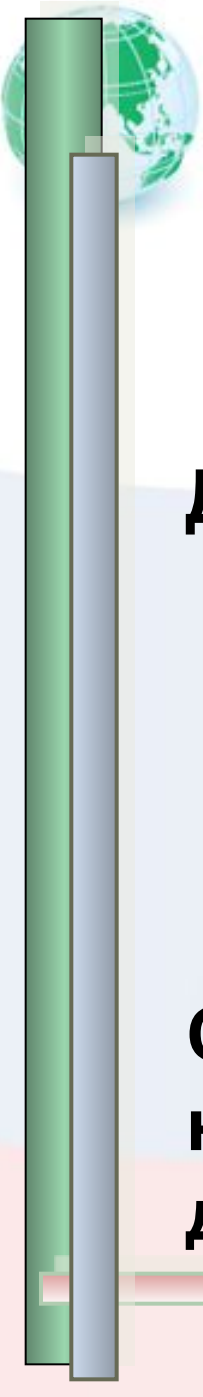
Практическое задание



Решите задачу, построив табличную модель.

Трое подростков, **Саша**, **Миша** и **Андрей**, живут на одной улице. Одного все знают как отличного **шахматиста**, другой – заядлый **футболист**, а третий **компанейский парень**, любитель тусовок.

Однажды футболист пришел к своему другу, чтобы научиться играть в шахматы, но мама сказала, что сына дома нет, он ушел с известной всей улице личностью на дискотеку. Известно, что Андрей не знает Мишу. Кто есть кто?



Практические задания

Постройте модель взаимоотношений мальчиков в виде графа:

Дружат :

Андрей и Дима;
Андрей и Миша;
Дима и Коля;
Коля и Андрей.

С кем Андрей может поделиться секретом, не рискуя, что он станет известен кому-то другому?



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



Информационная модель строящихся домов с точки зрения покупателя.

Цель: приобрести комфортное жилье.

Параметры	Значения параметров			
Название компании	«Питер»	«Визит»	«Стройсервис»	«Элита»
Охраняемая система с видеонаблюдением	+	-	-	+
Спутниковое телевидение	-	-	-	+
Терморегулируемые радиаторы	+	+	+	+
Выделенный канал Интернета	-	+	-	+
Домофон	+	+	+	+
Фильтры очистки воды	+	+	+	+
Тройное остекление окон	+	-	+	+
Развитая инфраструктура района	-	+	+	+
Фитнесс-центр	-	+	-	-
Подземный паркинг	+	+	+	+
Зеленая зона	+	-	-	+
Корсьежка	-	+	+	+



Информационная модель строящихся домов с точки зрения инвестора.

Цель: получить максимальную прибыль.

Параметры	Значения параметров			
Название компании	«Питер»	«Визит»	«Стройсервис»	«Элита»
Планируемая стоимость дома, руб.	15 млн	30 млн	10 млн	40 млн
Срок окупаемости вложенных средств, лет	3	1,5	2	3,5
Чистая прибыль после продажи всех квартир, руб.	5 млн	10 млн	3 млн	4 млн
Срок начала строительства	2005	2006	2005	2006
Срок окончания строительства	2007	2007	2007	2008
Количество однокомнатных/двухкомнатных/трехкомнатных квартир, %	25/40/35	15/30/55	10/30/60	5/20/75



Информационная модель строящихся домов с точки зрения архитектора.

Цель: создать архитектурный проект, соответствующий окружающей среде.

Параметры	Значения параметров			
Название компании	«Питер»	«Визит»	«Стройсервис»	«Элита»
Район застройки	Исторический центр	Петроградский район	Район новостроек	Рядом с парком
Стиль окружающих домов (год постройки)	Середина XIX века	1905-1915	Современные постройки	Пустырь
Этажность окружающих домов	2-3	5-6	10-15	-
Наличие зеленых насаждений	+	+	+	+
Характер местности	Площадка рядом с архитектурным памятником под охраной государства	Площадка рядом с домом 1910 года постройки	Возвышенность	Овраг
Наличие водоема	+	-	-	+
Близость к существующим домам	+	+	-	-
Инфраструктура микрорайона	Есть	есть	Создается	Нет



Вставить пропущенные слова из предложенного списка:

1. Химическое взаимодействие веществ на молекулярном уровне моделируется химической формулой.
2. Узнать незнакомого человека можно по словесному описанию его внешности, которое можно рассматривать как модель внешности человека.
3. В кабинете биологии часто используются муляжи фруктов и овощей, чтобы наглядно продемонстрировать особенности их сортов.
4. Моделью, образцом сборки какого –нибудь прибора является сборочный чертеж.
5. Чтобы сделать наглядными предложения архитекторов по застройке района, строится макет в определенном масштабе, который является моделью застройки.
6. Модель движения поездов по железнодорожной станции, предназначенной для пассажиров, - это таблица расписания.
7. Прежде чем приступить к решению какой-либо сложной задачи, нужно продумать план действий, т.е. смоделировать процесс решения.
8. Чтобы объяснить, как работает какое-то устройство, лучше нарисовать схему его функционирования.

а) МУЛЯЖ

б) МАКЕТ

в) ТАБЛИЦА

г) ХИМИЧЕСКАЯ
ФОРМУЛА

д) СЛОВЕСНОЕ
ОПИСАНИЕ

е) СХЕМА

ж) ЧЕРТЕЖ

з) ПЛАН
ДЕЙСТВИЙ



Объяснить, что подразумевается под словом «Модель» в приведенных ниже фразах. О каких моделях – вещественных, воображаемых или информационных идет речь?

Модель метра находится в Париже в Палате мер и весов и представляет собой платино-иридиевый эталон (первоначально считалось, что длина эталона равна $1/40000000$ Парижского меридиана).

Вещественная

Формула $S = Vt$ является математической моделью отношений между скоростью тела, времен его движения и пройденным путем.

Математическая



Свойства реальных газов можно изучать на модели идеального газа, в которой молекулы мыслятся как упругие шарики, равномерно распределенные по всему заданному ограниченному пространству и находящиеся в хаотическом движении.

Воображаемая.



В чем заключается подобие следующих объектов и их моделей:

Костюм, эскиз костюма, выкройка;

Дом, план дома, макет дома;

Явление тяготения, закон всемирного тяготения;

Человек, кукла, портрет человека;

Текст сочинения, план сочинения;

Самолет, бумажный самолетик.