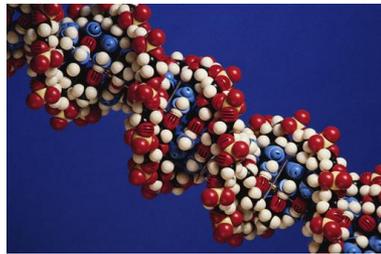


Модели решения функциональных и вычислительных задач



Моделирование как метод познания
Классификация моделей
Классификация задач, решаемых с помощью моделей
Методы и технологии моделирования
Интеллектуальные системы

Моделирование как метод познания

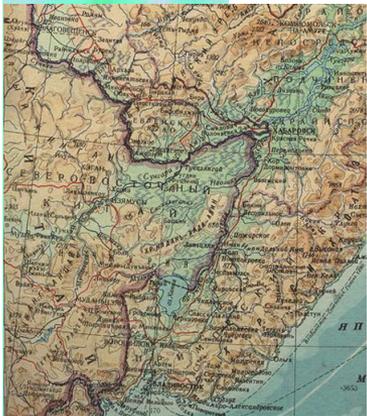
Модели позволяют представить в *наглядной форме* объекты и процессы, недоступные для непосредственного восприятия (очень большие или очень маленькие объекты, очень быстрые или очень медленные процессы и др.). Наглядные модели часто используются в процессе обучения. Например,

- в проектировании (изготовление чертежей),
- проектирования зданий и сооружений (макеты) ,
- разработке электрической схемы обязательно предшествует создание электрических цепей.

Развитие науки невозможно без создания теоретических моделей (теорий, законов, гипотез и пр.), отражающих строение, свойства и поведение реальных объектов,

- художественное творчество (фактически - процесс создания моделей,
- география, военное дело, судоходство (информационные модели поверхности Земли в виде карт) и т.д.

Моделирование – исследование объекта или явления путем создания его модели и оперирования ею с целью получения полезной информации.



Необходимость создания моделей

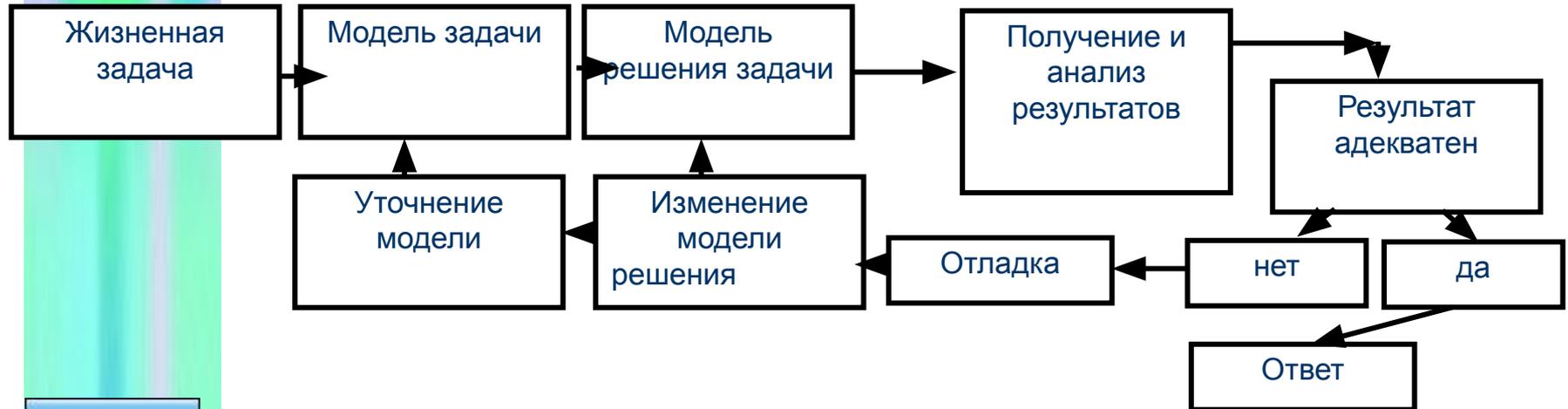
1. Оригинал уже не существует,
2. Оригинала нет в действительности,
3. Необходимо исследование выборочных свойств оригинала,
4. Исследования на оригинале экономически не выгодно.



Модель

Модель - реальный физический объект или процесс, теоретическое построение, информационный образ, представляющий некоторые свойства исследуемого объекта, процесса (явления), предназначенный для изучения объекта путем его упрощения, выбора параметров, которые существенны.

Если построенная модель дает удовлетворительные результаты, то говорят, что модель *адекватна* рассматриваемому объекту (процессу или явлению). Иными словами, можно представить следующую схему решения задачи.



Создание модели - это итерационный процесс, при котором модель сравнивается с оригиналом и уточняется.





Формализация процессов

Формализация объекта или явления неразрывно связана с моделированием его, т.е. процессом разработки модели изучаемого объекта, системы, явления.

Главная задача формализации - определение цели моделирования.

Естественные языки используются для создания *описательных* информационных моделей (гелиоцентрическая модель мира, которую предложил Коперник, формулировалась следующим образом:

- земля вращается вокруг своей оси и вокруг Солнца;
- орбиты всех планет проходят вокруг Солнца).

С помощью формальных языков строятся *формальные* информационные модели (математические, логические и др.). Одним из наиболее широко используемых формальных языков является *математика*. Модели, построенные с использованием математических понятий и формул, называются математическими моделями.

Формализация - это процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков.

Визуализация формальных моделей

В процессе исследования формальных моделей часто производится их визуализация.

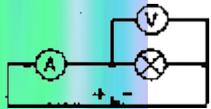
Для визуализации алгоритмов используются блок-схемы:

- пространственных соотношений между объектами — чертежи,
- моделей электрических цепей — электрические схемы,
- логических моделей устройств — логические

и так далее.

При визуализации формальных физических моделей с помощью анимации может отображаться динамика процесса, производится построение графиков изменения физических величин и так далее.

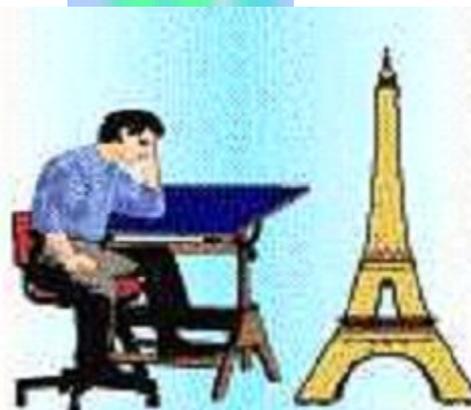
Визуальные модели обычно являются интерактивными, то есть исследователь может менять начальные условия и параметры протекания процессов и наблюдать изменения в поведении модели.



Вывод

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

Модель – упрощенное представление о реальном объекте, процессе, явлении.



Моделирование объектов,



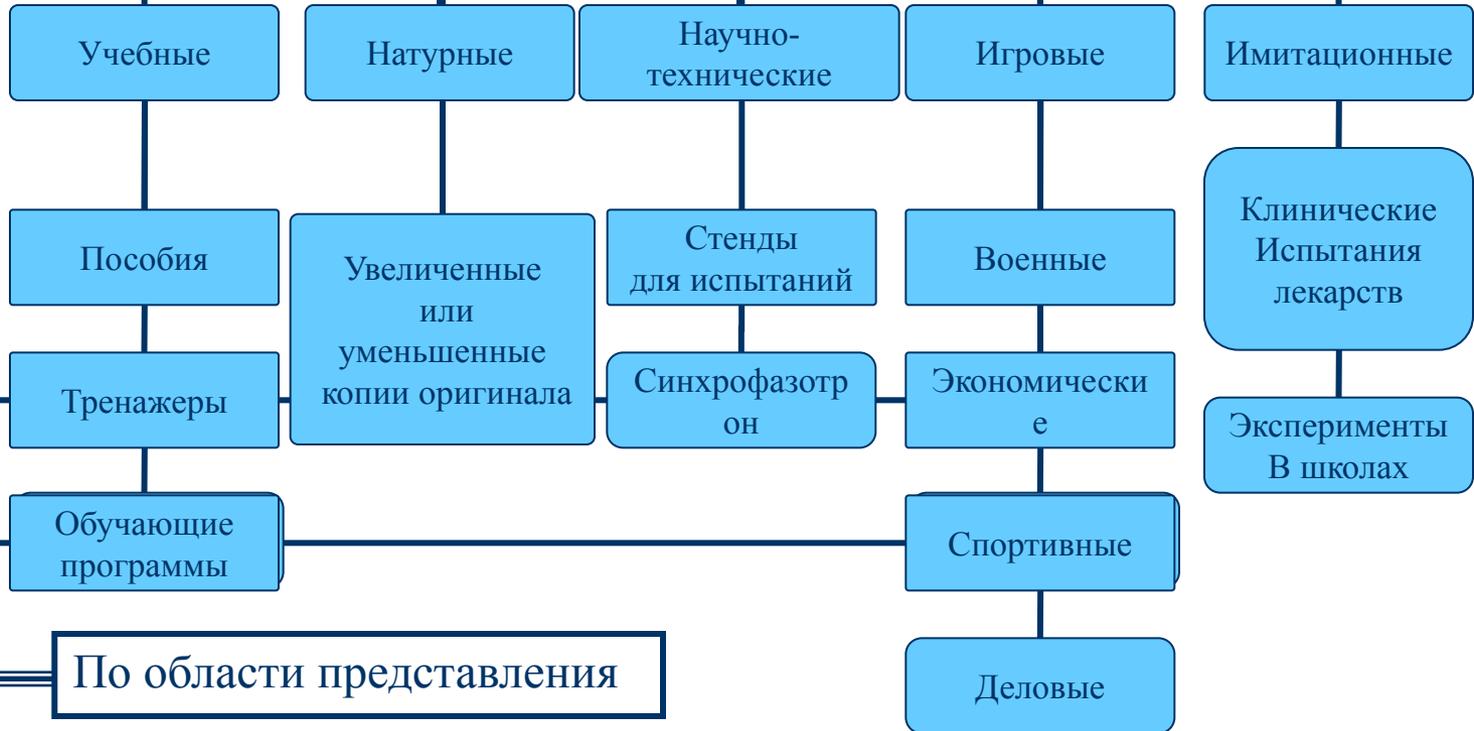
Моделирование процессов,



Моделирование
явлений.

Классификация моделей

По области применения



По области представления



Виды моделей по форме представления

- Геометрические,
- Словесные,
- Математические,
- Структурные,
- Логические,
- Специальные,
- Компьютерные и некомпьютерные.



Классификация задач, решаемых с помощью моделей

Комплекс задач, решаемых с помощью моделей, связан с областью применения объекта, процесса или явления

Один и тот же объект может иметь множество моделей, а разные объекты могут описываться одной моделью. Так, в механике различные материальные тела (от планеты до песчинки) могут рассматриваться как материальные точки.

Никакая модель не может заменить сам объект. Разнообразие информационных аспектов в каждой задаче настолько велико, что полагаться в решении на «озарение» – заранее обречь себя на неудачу.

Но при решении конкретной задачи, когда нас интересуют определенные свойства изучаемого объекта, модель оказывается полезным, а подчас и единственным инструментом исследования.

Итак, для модели должны быть определены *упрощающие предположения*, которые позволяют из всего многообразия информации об изучаемом явлении или объекте выделить исходные данные, определить, что будет *результатом* и какова связь между исходными данными и результатом.



Методы и технологии моделирования.

Этапы информационного моделирования

1 этап. Постановка задачи.
Описание задачи
Цель моделирования
Анализ объектов

2 этап. Разработка модели
Информационная
Знаковая
Компьютерная

3 этап. Компьютерный эксперимент
План моделирования
Технология моделирования

4 этап. Анализ результатов моделирования

Результаты соответствуют цели

Результаты не соответствуют цели

- **Что будет, если...?** – цель, определение последствий воздействия на объект и принятия правильного решения.
- **Как сделать, чтобы...?** – цель, создание объекта с заданными свойствами.

Выбор наиболее **существенной** информации при создании модели и ее сложность обусловлены **целью** моделирования.

Выбор программного средства.
Компьютерная модель – модель, реализованная средствами программной среды.

Тестирование – процесс проверки правильности модели.

Тест – набор исходных данных, для которых заранее известен результат

Порядок решения задач на компьютере (пример)

1 Постановка задачи.

Решить квадратное уравнение
 $A \cdot X^2 + B \cdot X + C = 0$

Дано: A, B, C - коэффициенты уравнения.
Найти: X_1, X_2 - корни уравнения.

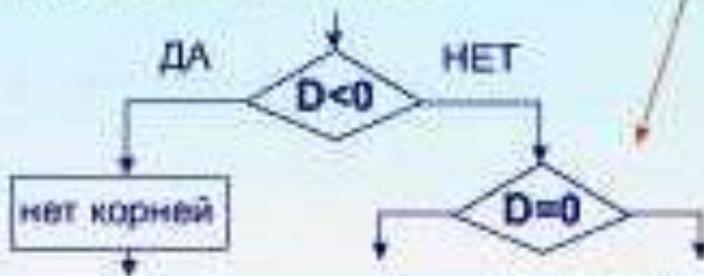
2 Математическая формализация.

$D = B^2 - 4 \cdot A \cdot C$, если $D < 0$ - нет корней.

$D = 0$ - 1 корень, $X_1, X_2 = \frac{-B}{2 \cdot A}$

$D > 0$ - 2 корня $X_1, X_2 = \frac{-B \pm \sqrt{D}}{2 \cdot A}$

3 Построение алгоритма.



4 Составление программы на языке программирования



5 Отладка и тестирование программы.



A, B, C; A,
B, C; A, B,
C; A, B, C;
A, B, C; A,
B, C; A, B,
C.

При
необходимости
возвращение нв
2, 3, 4 этапы.

6 Проведение расчетов и анализ полученных результатов.



Интеллектуальные системы

- Идея создания искусственного подобия человеческого разума для решения сложных задач и моделирования мыслительной способности витала в воздухе с древнейших времен (Луллий, Лейбниц, Декарт, Н.Винер).
- Термин **искусственный интеллект** предложен в 1956 г в США на семинаре с аналогичным названием.
- **Искусственный интеллект** - способность прикладного процесса обнаруживать свойства, ассоциируемые с разумным поведением человека.
- **Искусственный интеллект** - раздел информатики, занимающийся вопросами имитации мышления человека с помощью компьютера.
- **Интеллектуальная система** - система или устройство с программным обеспечением, имеющие возможность с помощью встроенного процессора настраивать свои параметры в зависимости от состояния внешней среды.



Знания

Знания - в информатике - вид информации, отражающей опыт специалиста (эксперта) в определенной предметной области, его понимание множества текущих ситуаций и способы перехода от одного описания объекта к другому.

Существуют десятки моделей представления знаний для различных предметных областей.

Основой любой интеллектуальной системы является **база знаний** – исключительно дорогие информационные массивы.

Экспертная система (ЭС) - система искусственного интеллекта, аккумулирующая знания специалистов в определенной узкой предметной области и тиражирующие этот эмпирический опыт для консультаций менее квалифицированных пользователей, т.е. способная предлагать и объяснять пользователю разумные решения.

Экспертная система состоит из базы знаний, механизма логического вывода и подсистемы объяснений.

В настоящее время все больше возрастает интерес к ЭС среди экономистов, финансистов, преподавателей, инженеров, медиков, психологов, программистов, лингвистов.

