

# Моделирование

Модель-упрощенное представление о

реальном объекте, процессе или явлении.

Моделирование-построение моделей для

исследования и изучения объектов,

процессов, явлений.

Технология моделирования -

совокупность целенаправленных действий

пользователя над компьютерной моделью.

Компьютерное конструирование- процесс

создания компьютерной модели из типовых

элементарных объектов.

Процесс проверки правильности модели-

тестирование.

# Основные понятия моделирования:

**Объект** -(objectum- предмет от латинского objicio-бросаю вперёд)-  
предмет обсуждения.

**Модель** (Modele- французский от латинского modulus-мера, образец)-  
устройство, воспроизводящее,  
имитирующее действие.

# Цели моделирования:

- понять как устроен конкретный объект, какова его структура, законы развития;
- научиться управлять объектом или процессом, определить наилучшие способы управления при заданных целях и критериях;
- прогнозировать прямые и косвенные последствия реализации заданных способов.

# Основные признаки классификации моделей:

- область использования;
- учёт в модели временного фактора (динамики);
- отрасль знаний;
- способ представления моделей.

# Виды моделирования

```
graph TD; A[Виды моделирования] --> B[Идеальное]; A --> C[Материальное]; B --> D[Интуитивное]; B --> E[Знаковое.]; B --> F[Абстрактное.]; C --> G[Физическое]; C --> H[Аналоговое.]
```

Идеальное

Интуитивное

Знаковое.

Абстрактное.

Материальное

Физическое

Аналоговое.

# Идеальное моделирование

```
graph TD; A[Идеальное моделирование] --> B[Интуитивное (жизненный опыт)]; A --> C[Знаковое. В качестве моделей используются знаковые преобразования (схемы, графики, чертежи, формулы).]; A --> D[Абстрактное.]
```

Интуитивное  
(жизненный опыт)

Знаковое.  
В качестве моделей  
используются знаковые  
преобразования  
(схемы, графики, чертежи,  
формулы).

Абстрактное.

# Абстрактное моделирование

(компонентами абстрактной модели являются понятия, а не физические элементы).

Сенсуальная модель-  
модели каких-то чувств,  
эмоций, оказывающих  
воздействия на чувства  
человека (музыка, живопись,  
поэзия).

Концептуальная модель-  
модель выявляющая  
причинно-следственные связи  
(понятийное моделирование).

Информационная  
модель- описывает  
поведение объекта-  
оригинала, но не  
копирует его.

Математическая  
модель- модель,  
представленная на  
языке математических  
отношений.



# Математические модели

Дискриптивные  
(описательные  
модели)

Детерминированные,  
т. е. точные и  
определённые.

Вероятностные

Неопределённые  
задачи

Стохастические  
задачи

Оптимизационное

Системы массового  
обслуживания

Имитационное  
моделирование

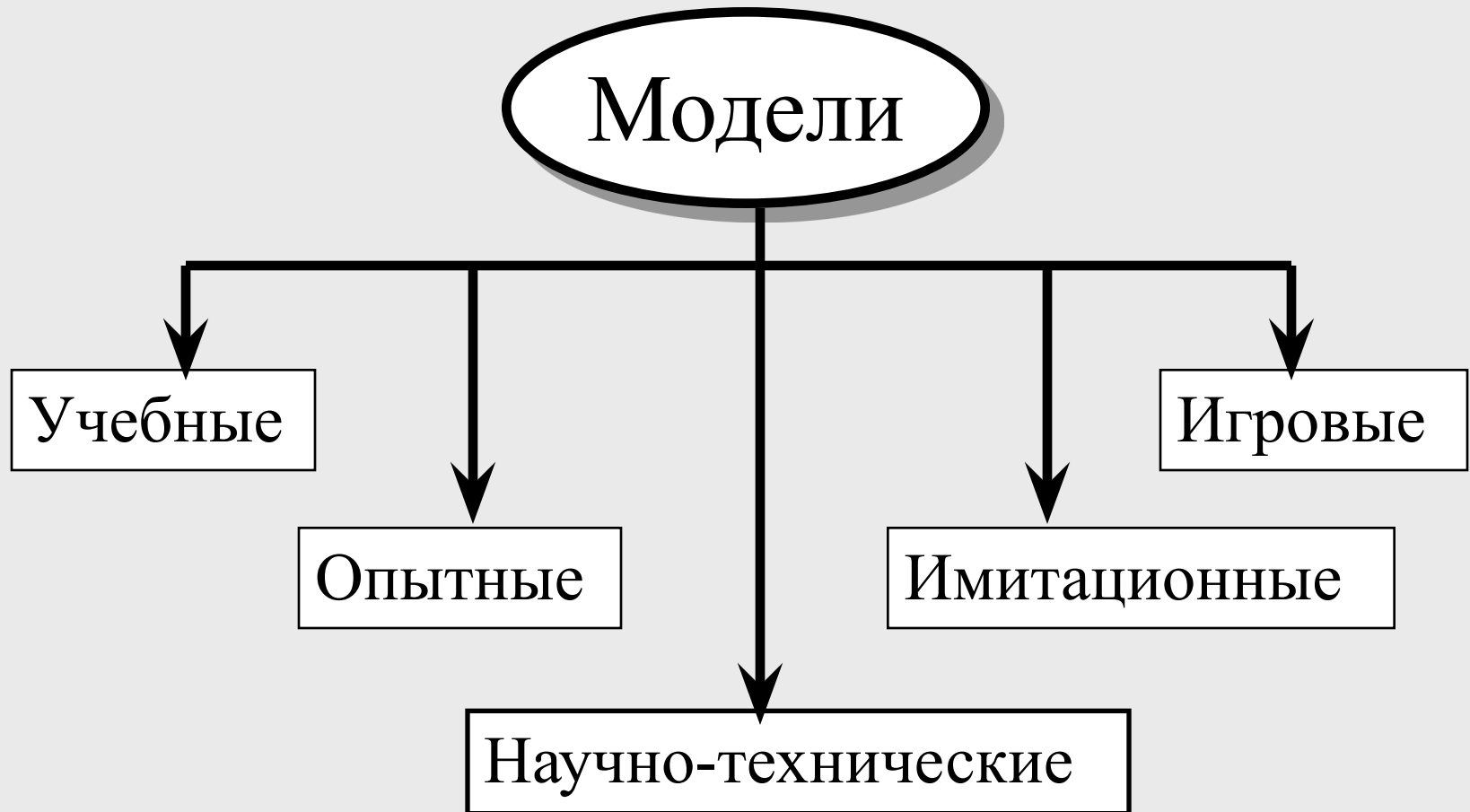
# Материальное моделирование

```
graph TD; A[Материальное моделирование] --> B[Физическое]; A --> C[Аналоговое];
```

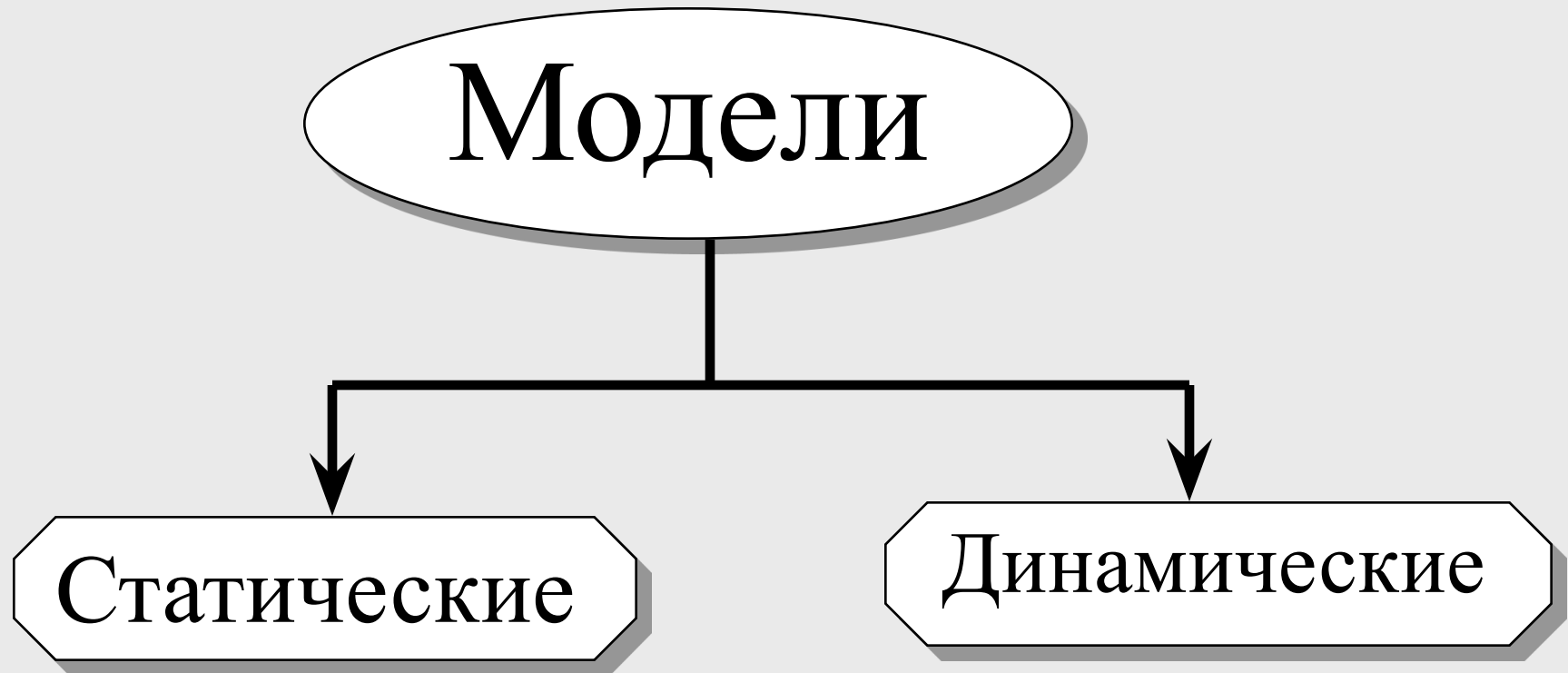
**Физическое-**  
реальному объекту  
противопоставляется  
его копия,  
допускающая  
исследование  
(в астрономии-  
планетарий).

**Аналоговое.**  
Аналогия процессов и  
явлений, имеющих  
различную физическую  
природу, но одинаково  
описываемых формально  
(одними и теми же  
математическими  
уравнениями).

# Классификация по области ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.



Классификация с учётом  
фактора времени и области  
использования.



# Классификация по способу представления.

Модели

```
graph TD; A(Модели) --> B(Материальные); A --> C(Информационные); C --> D(Знаковые); C --> E(Вербальные); D --> F(Компьютерные); D --> G(Некомпьютерные)
```

Материальные

Информационные

Знаковые

Вербальные

Компьютерные

Некомпьютерные

# Информационная модель-

совокупность информации, характеризующая свойства и состояния объекта, процесса, явления, а также взаимосвязь с внешним миром.

Вербальная модель - информационная модель в мысленной или разговорной форме.

Знаковая модель - информационная модель выраженная специальными знаками, т.е. средствами любого формального языка.

Компьютерная модель - модель, реализованная средствами программной среды.

# Основные этапы моделирования.

I этап. Постановка задачи.

Описание задачи.  
Цель моделирования.  
Анализ объекта.

II этап. Разработка модели.

Информационная модель.  
Знаковая модель.  
Компьютерная модель.

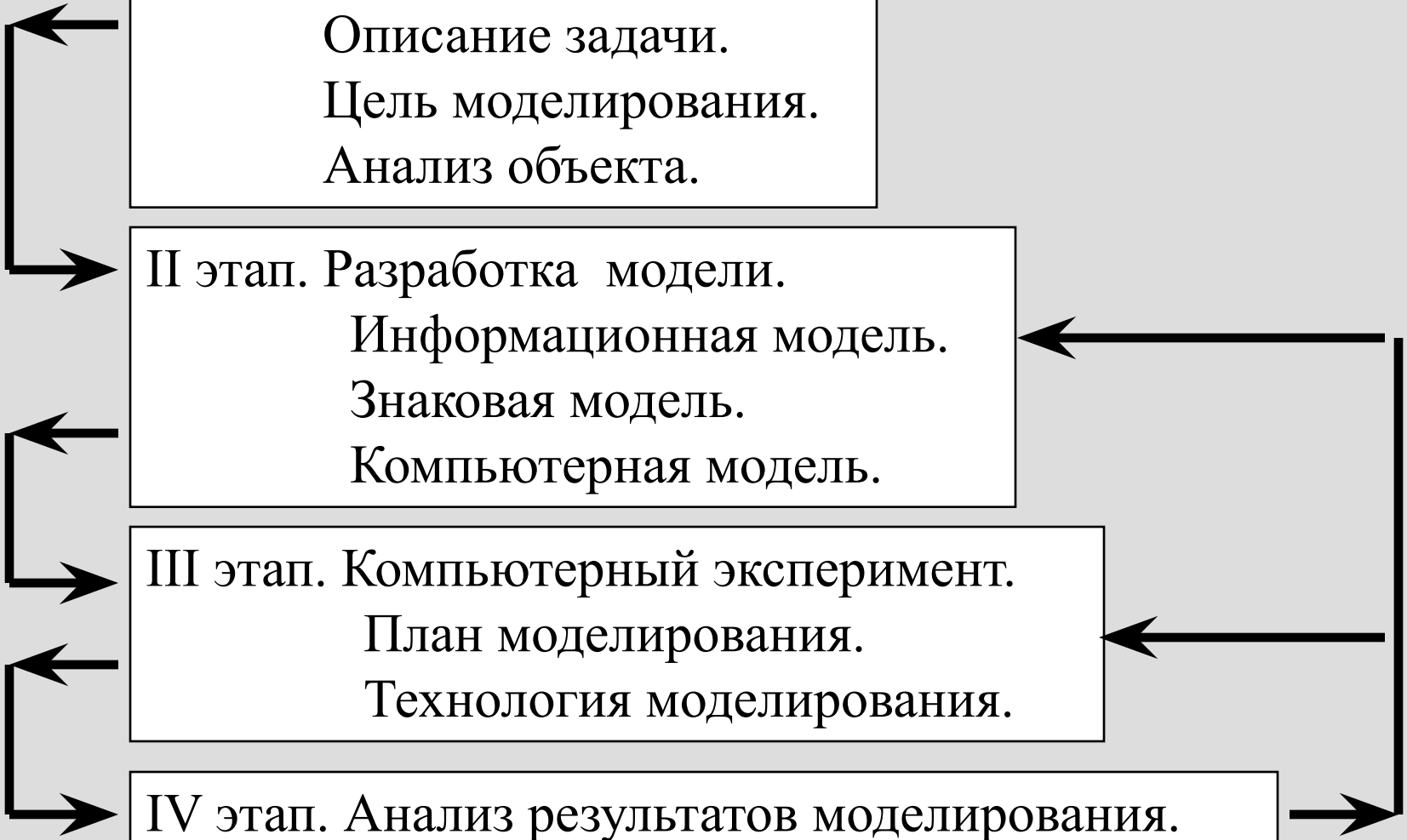
III этап. Компьютерный эксперимент.

План моделирования.  
Технология моделирования.

IV этап. Анализ результатов моделирования.

↓  
Результаты соответствуют цели

Результаты не соответствуют цели



# Основные этапы моделирования.

1. Постановка задачи.

2. Построение математической модели.

3. Уточнение задачи с использованием математических понятий.

4. Построение информационной модели.

5. Подбор готовых программных средств или составление программы для компьютера.

6. Исполнение программы.

7. Анализ результатов.





# Этапы построения и анализа конкретных моделей.

## Реальное явление

1. Накопление фактов, описание явлений.

Разделение явлений на важные и несущественные.

2. Постановка задачи, схематизация  
(физические законы, данные на языке математики).

3. Построение математической модели.

4. Проверка непротиворечивости модели  
(проверка корректности)

5. Решение задачи, численный анализ,  
математический прогноз.

6. Проверка соответствия (адекватности) модели.

# Обобщенная информационная модель графического объекта.

Геометрическая модель-  
представление о внешних признаках  
реального объекта.

Объект	Параметры	Действия
Геометрическая форма (рисунок, фрагмент)	Форма. Размеры. Пропорции. Цвет.	Перемещение. Тиражирование. Редактирование. Поворот. Отражение. Изменение размеров и пропорций.

Словесная модель- это письменное или устное представление информационной модели средствами разговорного языка.

Цели моделирования определяются постановкой задачи:

- чёткое выражение мыслей;
- хранение информации;
- передача опыта.

# Способы описания информационных моделей (информационных структур).

## Таблицы

Заголовки таблицы кратко отражают вид информации, представленной в столбце.

Строки в таблице описывают однородные объекты.

	a	b	c
1			
2			

## Схемы

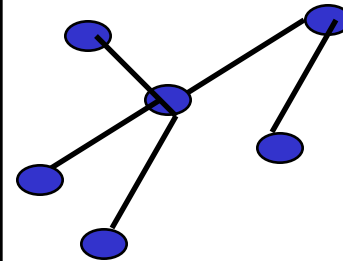
состоят из графических блоков с текстом и линиями, показывающими связи между ними.

Схемы наиболее удобны для описания иерархической структуры.



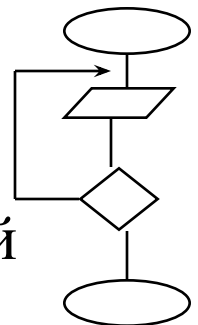
## Граф-

графический объект, состоящий из вершин, соединённых линиями (рёбрами).



## Блок-схема-

одна из специальных разновидностей графа..

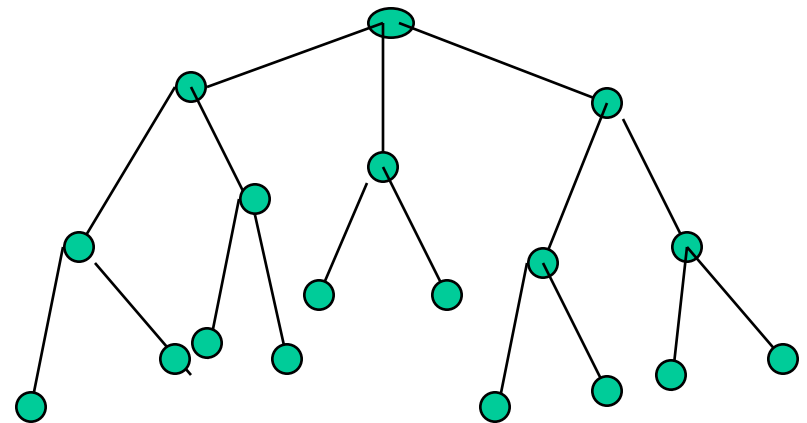


# Способы представления ЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ.

Табличное построение  
логических моделей.

Стаж работы	Умение работать на ПК.	Приём на работу
нет(0)	нет(0)	нет(0)
нет(0)	да (1)	нет(0)
нет(0)	нет(0)	нет(0)
да (1)	да (1)	да (1)

Построение  
логических моделей  
в виде графа.



# Уровни моделирования:

## 1. Структурное или имитационное.

Структурная модель- представление информационной знаковой модели в виде структуры.

## 2. Логическое.

Логические модели- модели, в которых на основе анализа различных условий принимается решение.

## 3. Количественный анализ.