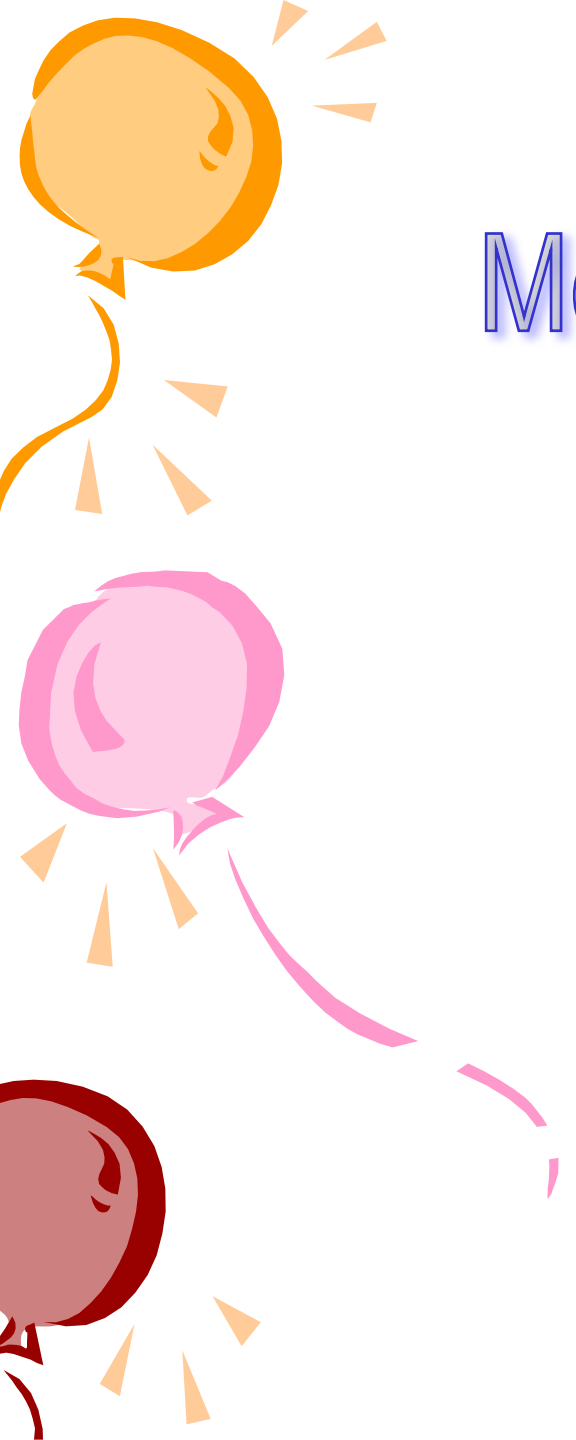




Моделирование

и

формализация

Реальный
мир

Информация
и
информационные
процессы

Естественные
науки

Представления
человека
о реальном
мире

Системы и модели

Системы

Классификация
систем

Модели

Системы

Система (греч. Systema – соединение из частей) совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность и единство

Целостность

Систему можно рассматривать как объект, если под объектом понимать некоторую часть окружающего мира, которая может быть рассмотрена как единое целое. Свойства целого не являются суммой свойств составляющих. Его элементов Принцип

Структурность

Поведение системы обусловлено. Не столько особенностями ее отдельных элементов, сколько свойствами ее структуры. если под структурой понимать определенный способ объединения составляющих систему элементов

Взаимозависимость системы и среды

Система формирует и проявляет свои свойства в процессе взаимодействия со средой

Иерархичность

Каждый компонент системы может быть рассмотрен в свою очередь, как система, а исследуемая система сама элемент более широкой системы (надсистемы)

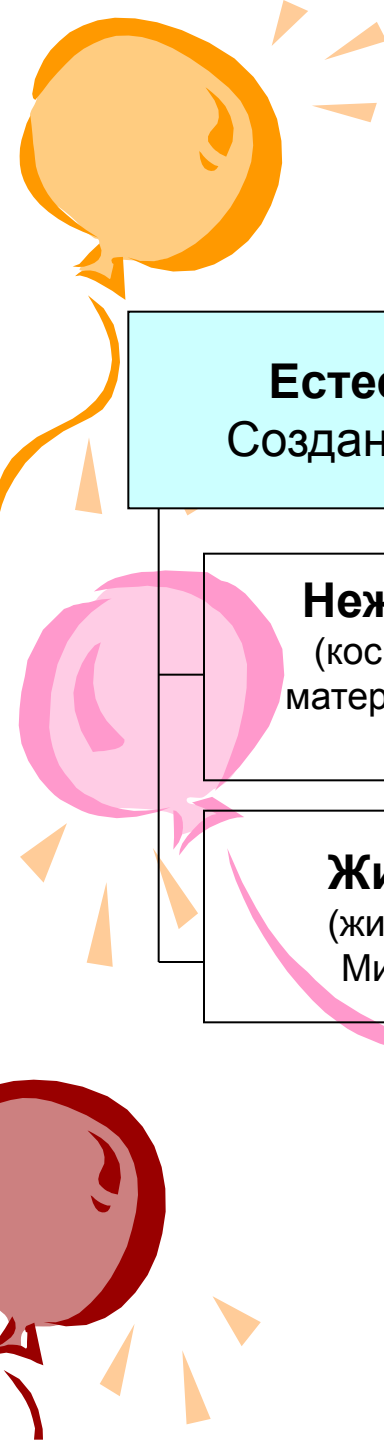
Множественность описаний

Адекватное познание системы требует построения множества различных моделей, каждая из которых описывает лишь определенный аспект системы

Эмерджентность

и





Классификация систем

Естественные
Созданы природой

Неживая природа
(космические системы,
материальные природные
объекты...)

Живая природа
(животные, растения,
Микроорганизмы...)

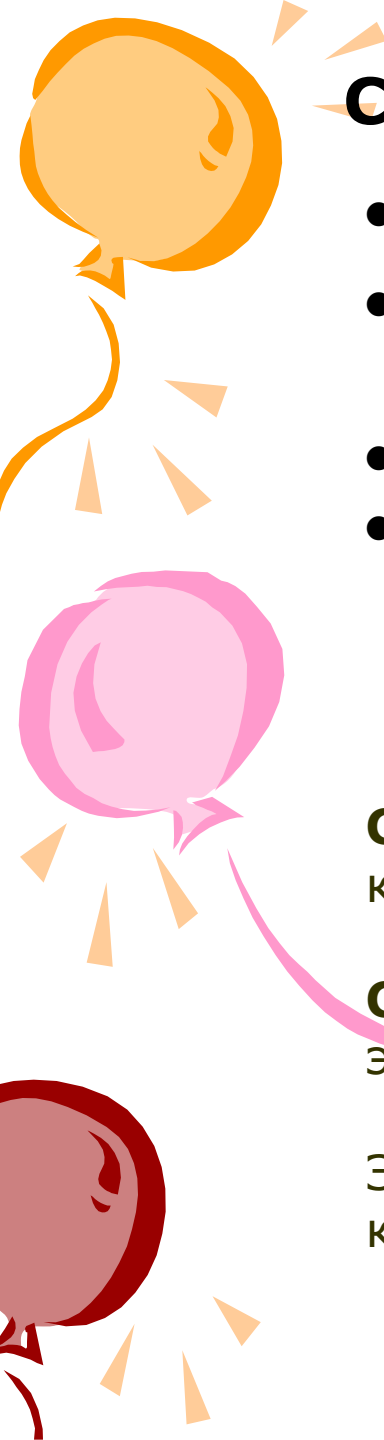
Искусственные
Созданы человеком
с определенной целью

Материальные системы
(искусственные материалы,
строительные сооружения,
технические системы и пр. ...)

Общественные системы
(производственные коллективы,
политические партии и пр. ...)

Смешанные системы





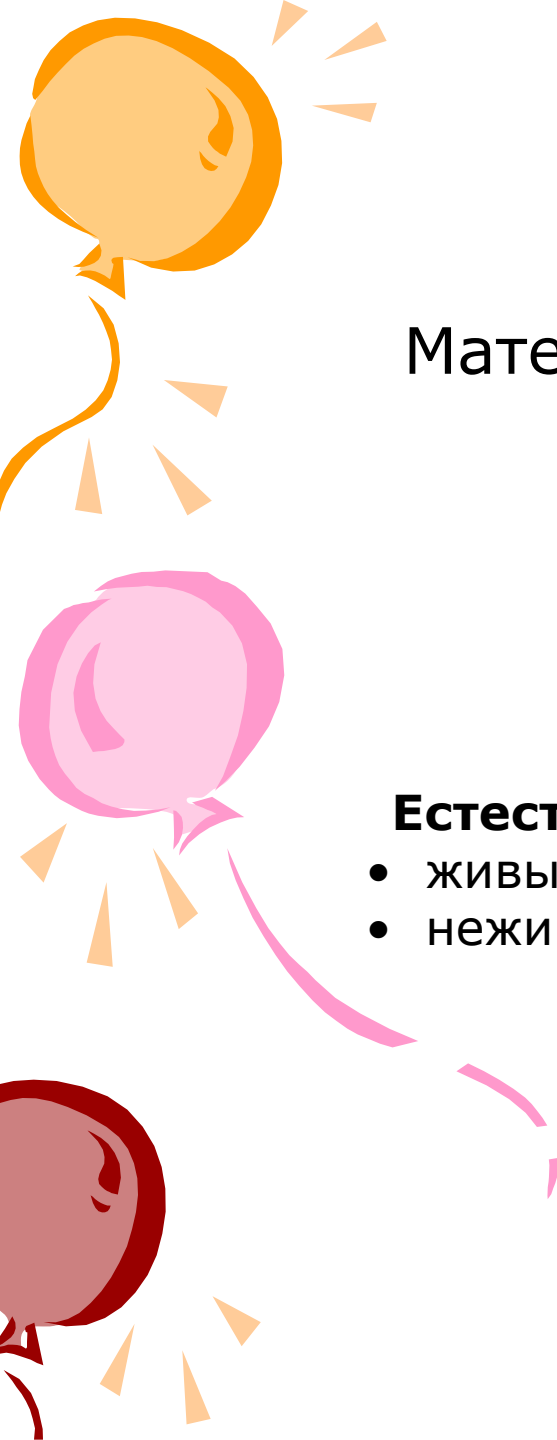
Свойства систем

- **Функция системы**
- **Взаимодействие системы с окружающей средой**
(Входы и выходы системы)
- **Состав и структура системы**
- **Системный эффект**

Состав системы – это перечень её компонентов (составных частей).

Структура системы – порядок объединения элементов, составляющих систему.

Это набор **связей** (отношений) между компонентами системы.



Связи

Материальные | Информационные

Системы и связи

Естественные

- живые
- неживые

Искусственные

- общественные
- материальные



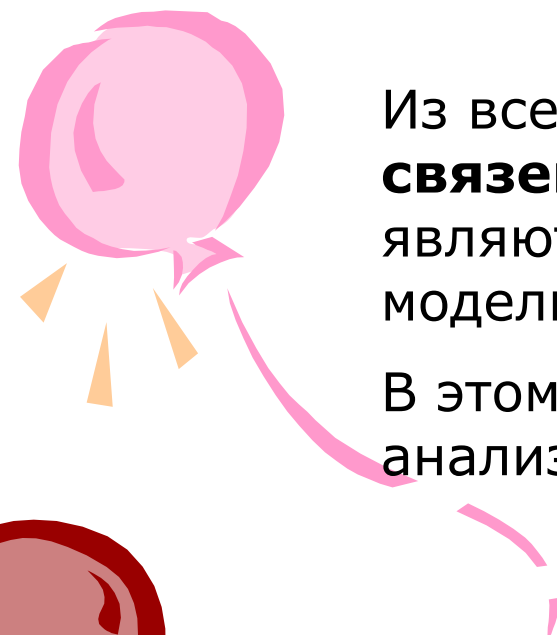
Как отображать состав и структуру системы?

Графы являются мощной основой для построения информационных моделей, решения огромного числа задач информационного моделирования.

Дерево – это графическое представление иерархической структуры системы

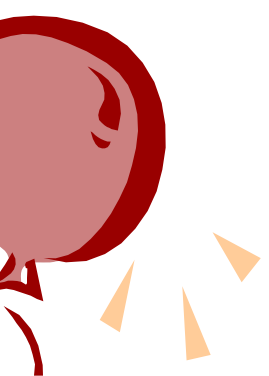


Основным **методическим принципом информационного моделирования** является **системный подход**, согласно которому каждый объект моделирования рассматривается как система.



Из всего множества **элементов, свойств и связей** выделяются лишь те, которые являются **существенными** для целей моделирования.

В этом и заключается сущность системного анализа.





Системный анализ – это процесс исследования объекта путем представления его в виде системы.

Для проведения системного анализа необходимо:

- 
- Определить главную функцию системы;
 - Четко определить границу системы, выделить её из окружающей среды;
 - Определить входы/выходы системы, её взаимосвязи с окружающей средой;
 - Определить состав и структуру системы.



Реальный
объект



Системный
анализ



Система данных,
существенных для
моделирования



Информационная
модель

Модели

Модель – упрощенное подобие реального объекта (процесса), созданное человеком для определенного применения (цели)

**Материальные
(натуральные) модели**

Воображаемые модели
(геометрическая точка,
идеальный газ,
бесконечность,
математический маятник)

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

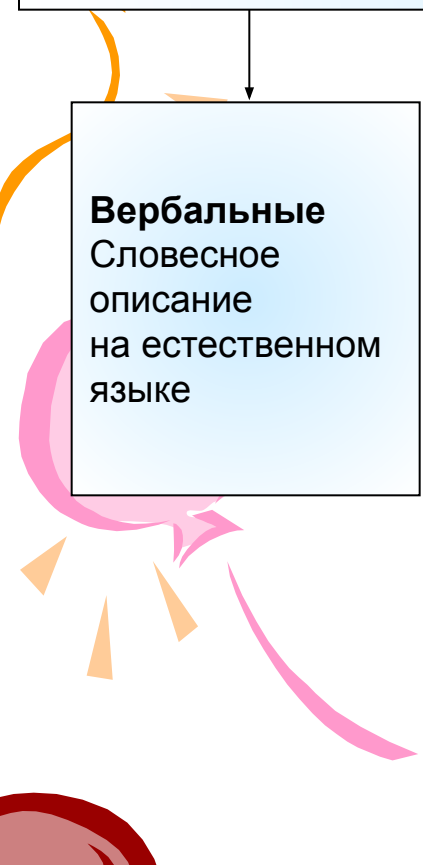
**Модели
объектов
и
процессов
(систем)**

**Модели
знаний**





Типы информационных моделей объектов и процессов



Вербальные

Словесное
описание
на естественном
языке

Графические

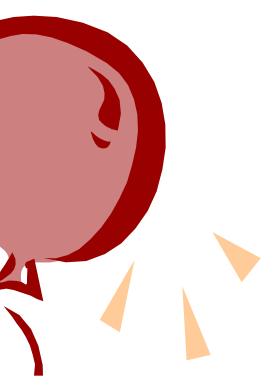
- Схемы
- Карты
- Чертежи
- Графики
- Графы

Табличные

- Объект – свойство
- Объект – объект
- Двойные матрицы
- Прочие...

Математические

Описание
соотношений между
количественными
характеристиками
объекта
моделирования
на языке
математики



Информационная модель объекта – это его описание

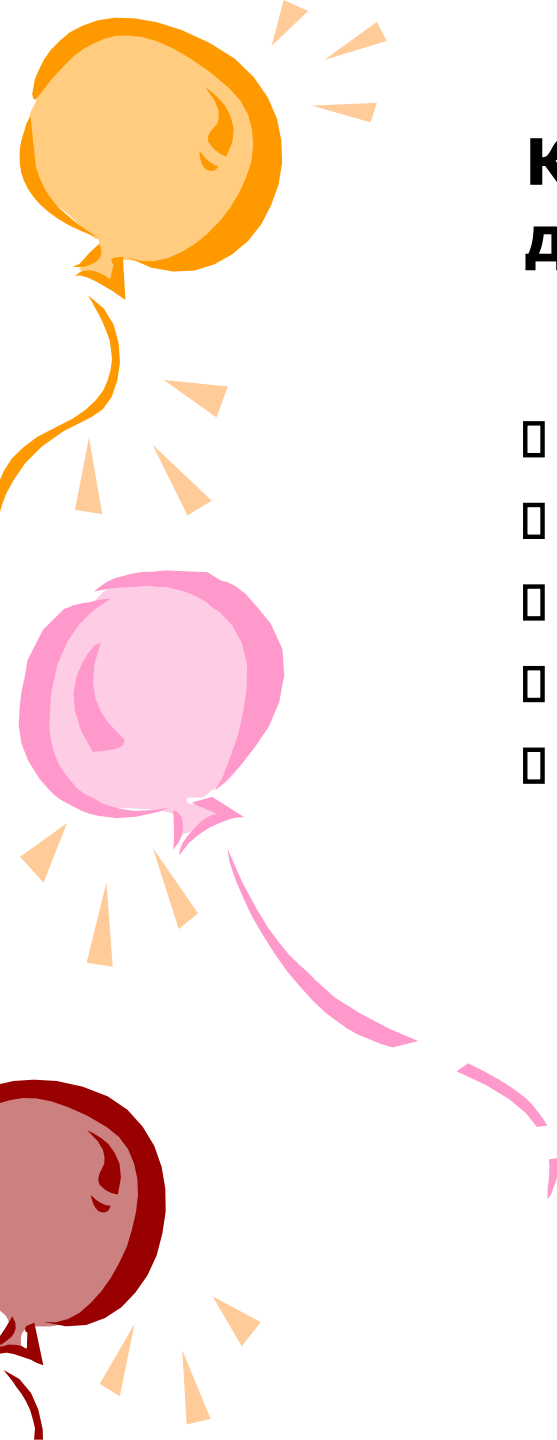
Методика информационного моделирования

Определение
цели
моделирования

Определение
типа
информационной
модели

Системный
анализ объекта
моделирования

Построение
информационной
модели



Компьютерные инструменты для построения моделей

- Графический редактор**
- Текстовый редактор**
- Базы данных**
- Электронные таблицы**
- Языки программирования**

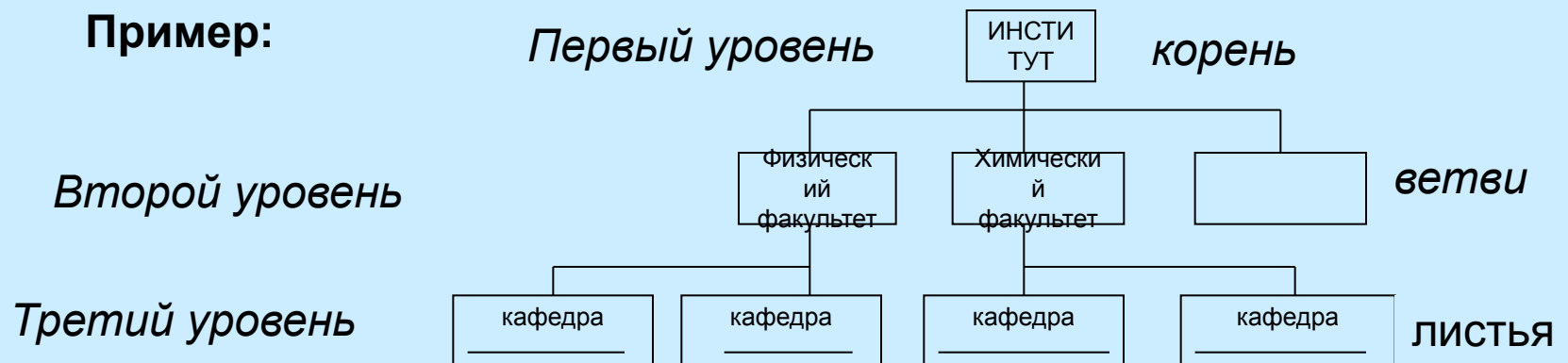
Иерархические системы

Иерархические системы – системы, элементы которых находятся друг с другом в отношении вложенности или подчиненности

Дерево – это граф иерархической системы, в котором нет петель (связанных по замкнутой линии вершин). Вершины верхнего уровня связаны с вершинами нижнего уровня как «**один ко многим**»

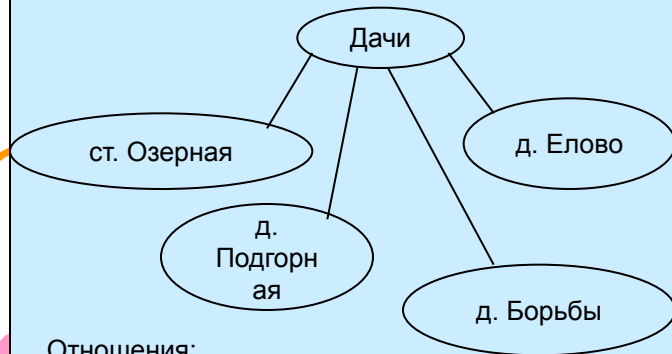
Примеры: система образования, географические системы, файловые системы, системы классификации в науке и пр.

Пример:



Графы

Ненаправленный граф



Отношения:
«соединение дорогой»
(симметричные связи)

Граф – это информация о составе и структуре системы, представленная в графической форме

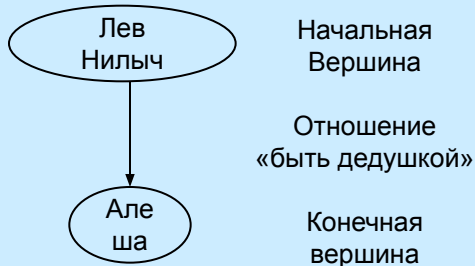
Элементы системы (изображены овалами) называются **вершинами** графа

Связи между элементами называются **отношениями**

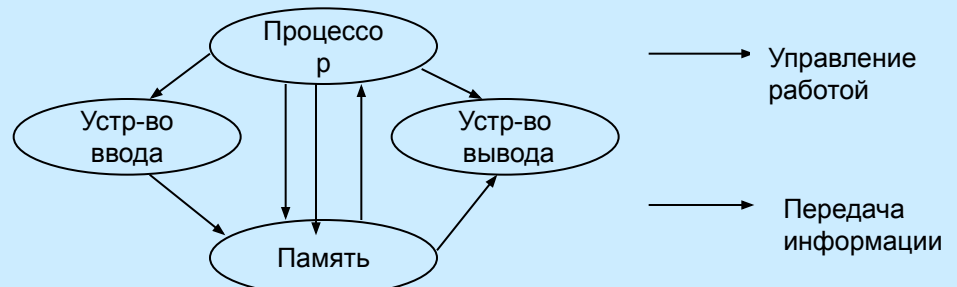
— **ребро** (симметричная связь)

→ **дуга** (несимметричная связь)

Ориентированный граф



Неоднородный граф



(разные типы отношений)

