



ГОУ ВО «Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова»
Кафедра «Системный анализ и управление качеством»

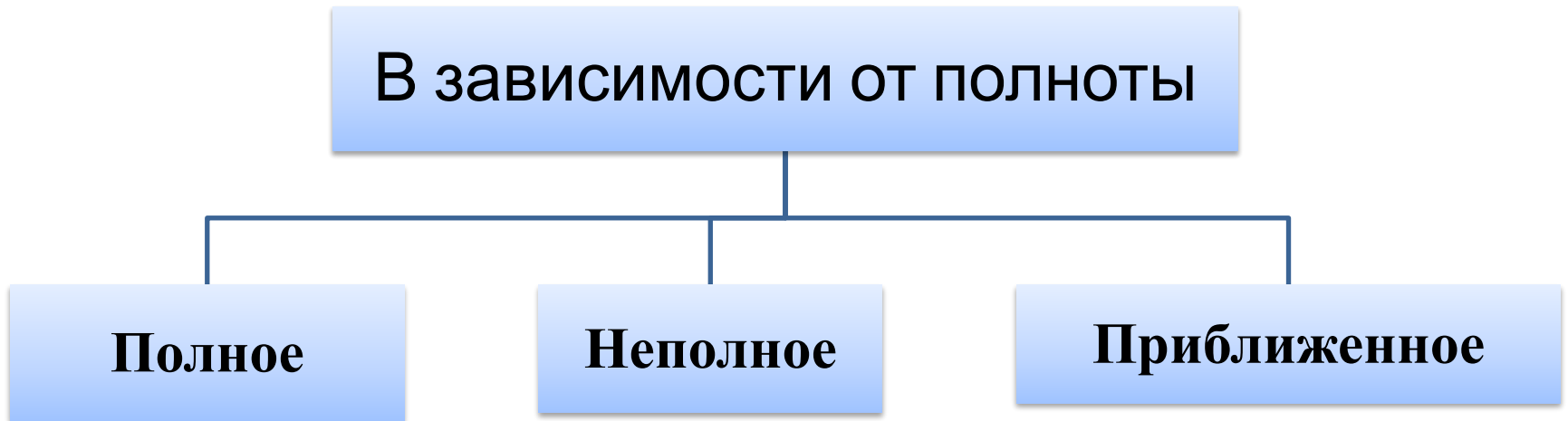
Моделирование. Виды моделей. Проблема истинности моделей.

Выполнил: магистрант гр. М01-011-1
 Караваяева М.В.

Моделирование

- **Модель** - искусственно создаваемый образ конкретного объекта, процесса или явления.
- **Основные свойства любой модели:**
 - конечность
 - упрощенность
 - приближительность
 - адекватность
 - наглядность, обозримость
 - доступность и технологичность
 - информативность
 - сохранение информации
 - полнота
 - устойчивость
 - замкнутость
- **Моделирование** - это метод исследования объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих предметов, явлений и конструируемых объектов для определения либо улучшения их характеристик.

Классификация моделирования



Классификация моделирования

По виду определенности
системы

```
graph TD; A[По виду определенности системы] --> B[Детерминированное моделирование]; A --> C[Стохастическое моделирование];
```

Детерминированное моделирование отображает процессы, в которых предполагается отсутствие случайных воздействий

Стохастическое моделирование учитывает вероятностные процессы и события

Классификация моделирования

В зависимости от времени

```
graph TD; A[В зависимости от времени] --> B[Статическое моделирование]; A --> C[Динамическое моделирование];
```

Статическое моделирование

служит для описания
состояния объекта в
фиксированный момент
времени

Динамическое моделирование

служит для исследования
объекта во времени.

Классификация моделирования

В зависимости от формы реализации носителя

Мысленное моделирование

Реальное моделирование

Наглядное:

- Гипотетическое
- Аналоговое
- Макетирование

Символическое:

- Языковое
- Знаковое

Математическое:

- Аналитическое
- Имитационное
- Комбинированное
- Информационное
- Структурное
- Ситуационное

Натурное:

- Научный эксперимент
- Комплексные испытания
- Производственный эксперимент

Физическое:

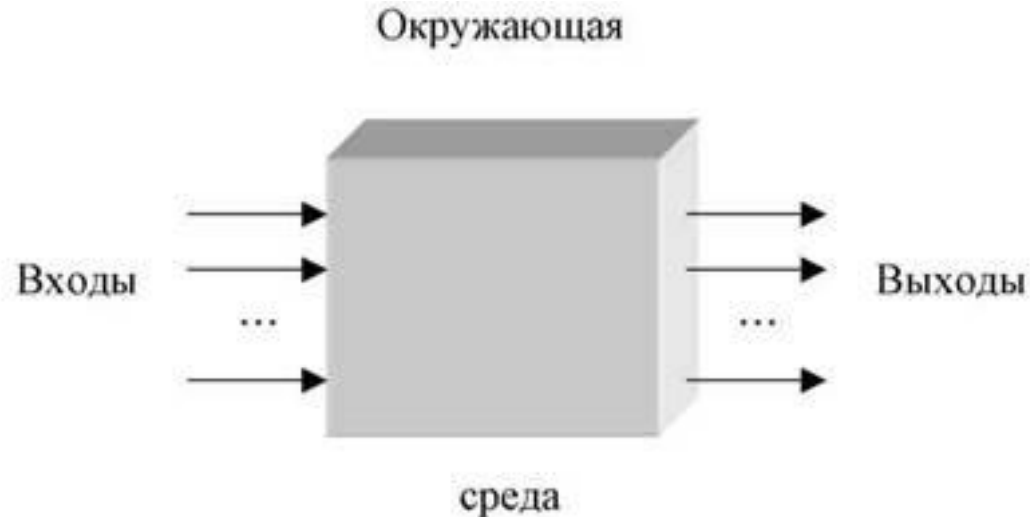
- В реальном времени
- В модельном времени

Математическое моделирование

- **Математическое моделирование** — это процесс установления соответствия данному реальному объекту некоторого математического объекта, называемого математической моделью.
- Для представления математических моделей могут использоваться различные формы записи. Основными являются инвариантная, аналитическая, алгоритмическая и схемная (графическая).
- Виды математического моделирования:
 - Аналитическое
 - Имитационное
 - Комбинированное
 - Информационное
 - Структурное
 - Ситуационное

Виды моделей систем

Модель «черного ящика»



Особенности:

- Выделяет системы из окружающей среды, подчеркивает ее единство
- Не раскрывает внутренней структуры, внутреннего устройства системы
- Отражает воздействие системы на окружающую среду (выходы)
- Отражает воздействие окружающей среды на систему (входы)

Модель состава системы

Особенности:

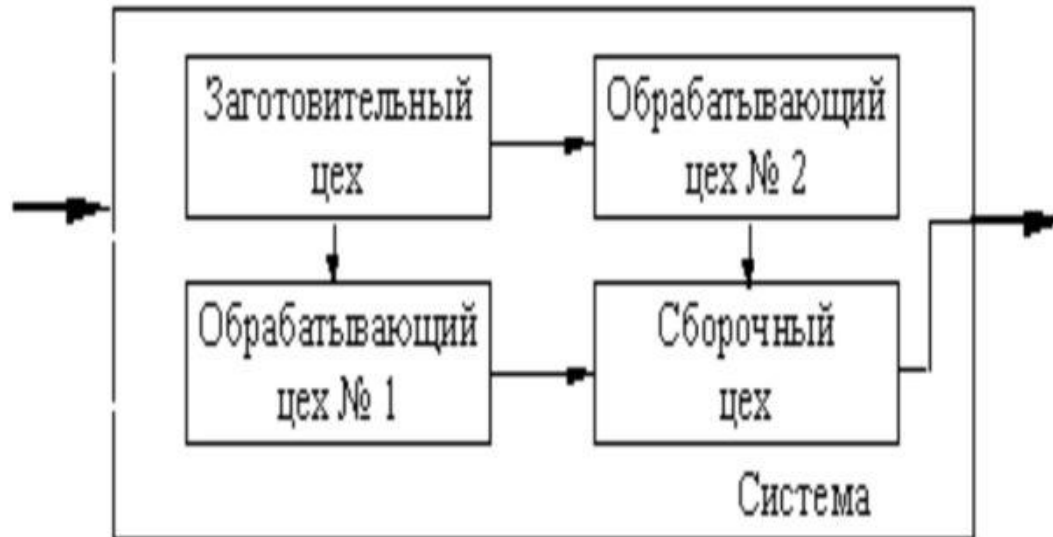
- неоднозначность границ между системой и средой
- модель раскрывает внутреннее содержание системы
- те части системы, которые мы рассматриваем как неделимые, называются элементами. Части системы, состоящие более чем из одного элемента, называют подсистемами.

Система	Подсистема	Элементы
Система телевидения «Орбита»	Подсистема передачи	Центральная телестудия
		Антенно-передающий центр
	Канал связи	Среда распространения радиоволн
		Спутники ретрансляторы
	Приемная подсистема	Местные телецентры
		Телевизоры потребителей

Модель структуры системы

Особенности:

- Помимо состава системы отражает взаимосвязи между объектами системы
- Наиболее подробная модель, отражающая статическое состояние системы



Динамические модели систем

- Отражают поведение систем, описывают происходящие с течением времени изменения, последовательность операций, действий, причинно-следственные связи.
- Два типа динамических процессов:
- функционирование (процессы, происходящие в системе, стабильно реализующей фиксированную цель)
- развитие (изменения, происходящие с системой при смене ее целей).

Проблема истинности (адекватности) моделей

- Под **адекватностью** модели понимают правильное качественное и количественное описание объекта (процесса) по выбранному множеству характеристик с некоторой разумной степенью точности.
- Можно ввести понятие **степени (меры) адекватности**, которая будет меняться от 0 (отсутствие адекватности) до 1 (полная адекватность). Степень адекватности характеризует долю истинности модели относительно выбранной характеристики (свойства) изучаемого объекта. Введение количественной меры адекватности позволяет в количественном отношении ставить и решать такие задачи, как идентификация, устойчивость, чувствительность, адаптация, обучение модели.