

# Управление процессами информационных систем

Рогачев Виктор Алексеевич

## Лекция 4

### Математическое моделирование ИС

#### Разделы:

- 1 Назначение моделирования
- 2 Математическая модель
- 3 Классификация математических моделей
- 4 Построение математической модели
- 5 Компьютерные системы моделирования

## 1.1. Назначение моделирования

### моделирование:

- Математическая модель — это приближенное описание какого-либо класса явлений или объектов реального мира на языке математики
- Основная цель моделирования — исследовать эти объекты и предсказать результаты будущих наблюдений
- Моделирование — метод познания окружающего мира, дающий возможность управлять им

## 1.2. Необходимость модели

модель нужна для того, чтобы:

- понять, как устроен конкретный объект
- научиться управлять объектом
- прогнозировать поведение объекта

## 1.3. Математическое моделирование

### Определение

- Математическое моделирование - это идеальное научное знаковое формальное моделирование, при котором описание объекта осуществляется на языке математики, а исследование модели проводится с использованием тех или иных математических методов

### Построение модели

- Процесс построения и использования модели называется моделированием

## 1.4. Модель

### Определение

- Под моделью (от лат. *modulus* - мера, образец, норма) понимается такой материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе познания (изучения) замещает объект-оригинал, сохраняя некоторые важные для данного исследования типичные его черты

## 2. Свойства модели

### Реальный объект исследования:

- бесконечно сложен
- имеет бесконечное число параметров

### модель:

- полнота - (неполнота)
- адекватность - (неадекватность)
- сложность - (простота)
- потенциальность предсказательность

### наилучшая (идеальная) модель:

- наилучшей моделью кота является другой кот, а еще лучше - тот же самый кот

# Универсальность (изоморфизм) моделей

- принципиально разные реальные явления могут описываться одной и той же математической моделью
- изучая одну математическую модель, мы изучаем сразу целый класс описываемых ею явлений
- Например гармонический осциллятор описывает:
  - колебания маятника
  - колебания уровня жидкости в  $U$  - образном сосуде
  - изменение силы тока в колебательном контуре



# Формальная классификация моделей

в форме дихотомий:

- Линейные или нелинейные модели
- Сосредоточенные или распределённые системы
- Детерминированные или стохастические
- Статические или динамические
- Дискретные или непрерывные
- и так далее
- возможны смешанные типы

# Классификация по способу представления объекта

## Структурные модели:

- представляют объект как систему со своим устройством и механизмом функционирования

## Функциональные модели:

- не используют таких представлений и отражают только внешне воспринимаемое поведение (функционирование) объекта

- содержательная модель (идеальный объект, концептуальная модель, умозрительная модель, предмодель)
- формальная модель

- Построение модели
- Решение математической задачи, к которой приводит модель
- Интерпретация полученных следствий из математической модели
- Проверка адекватности модели
- Модификация модели

- Maple
- Mathematica
- Mathcad
- MATLAB
- SciLAB
- VisSim

## Назначение:

- Они позволяют создавать формальные и блочные модели как простых, так и сложных процессов и устройств и легко менять параметры моделей в ходе моделирования