

Компьютерное моделирование технических систем

Содержание раздела

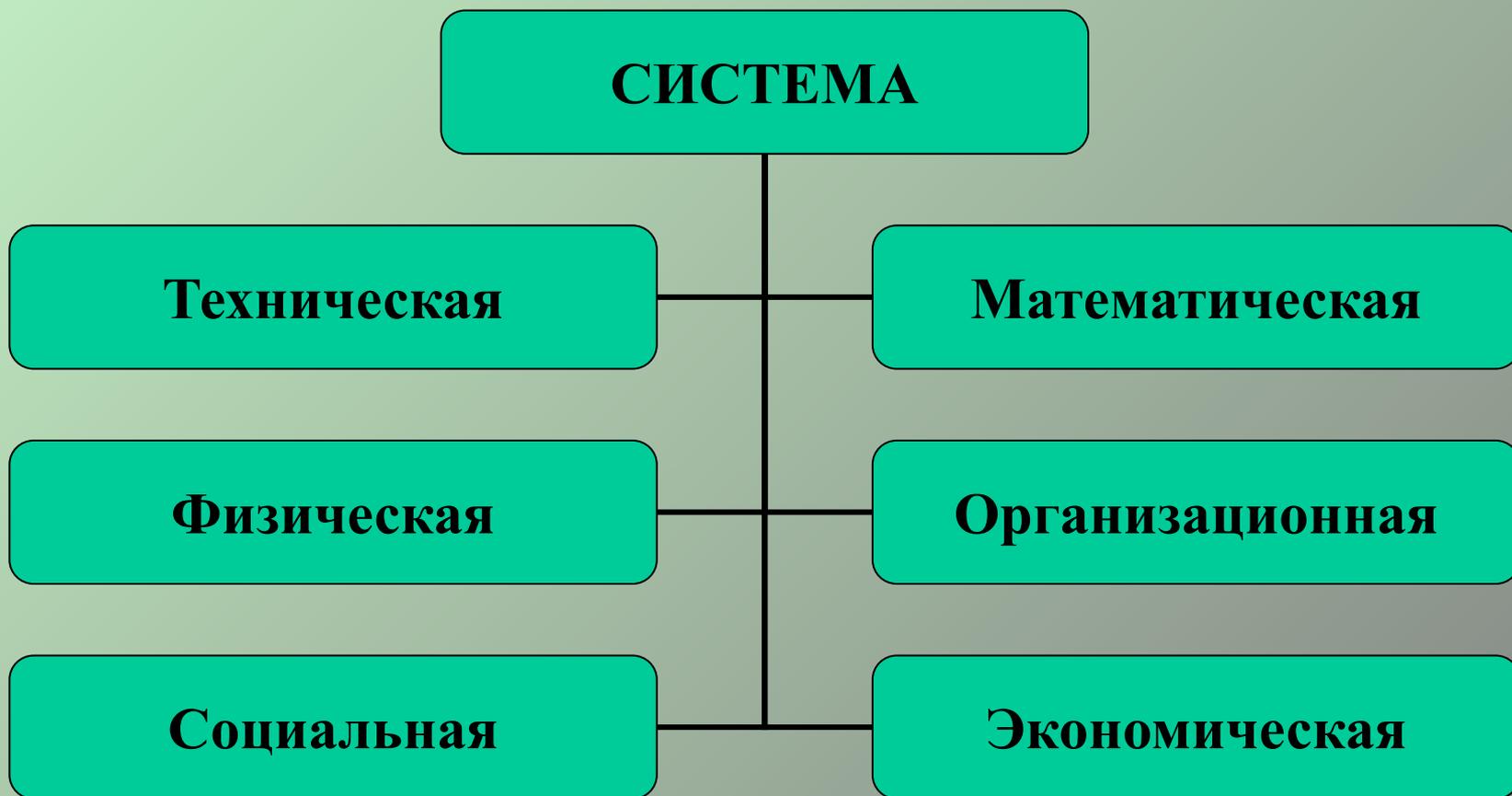
- Моделирование как универсальный метод исследования и проектирования сложных систем

Основные понятия



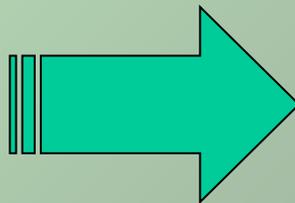
- Целостность
- Структура
- Взаимодействие
- Целевое назначение
- Иерархия
- Элемент
- Состояние
- Функционирование
- Развитие

Виды систем



Категории:

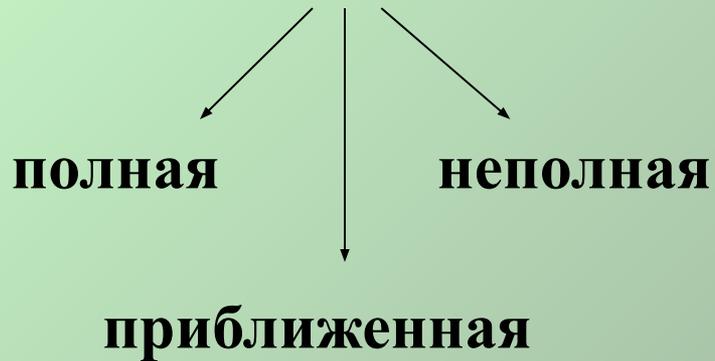
- ЭЛЕМЕНТЫ
- ОТНОШЕНИЯ
- СВОЙСТВА



Определение системы:

- структура
- назначение
- качества

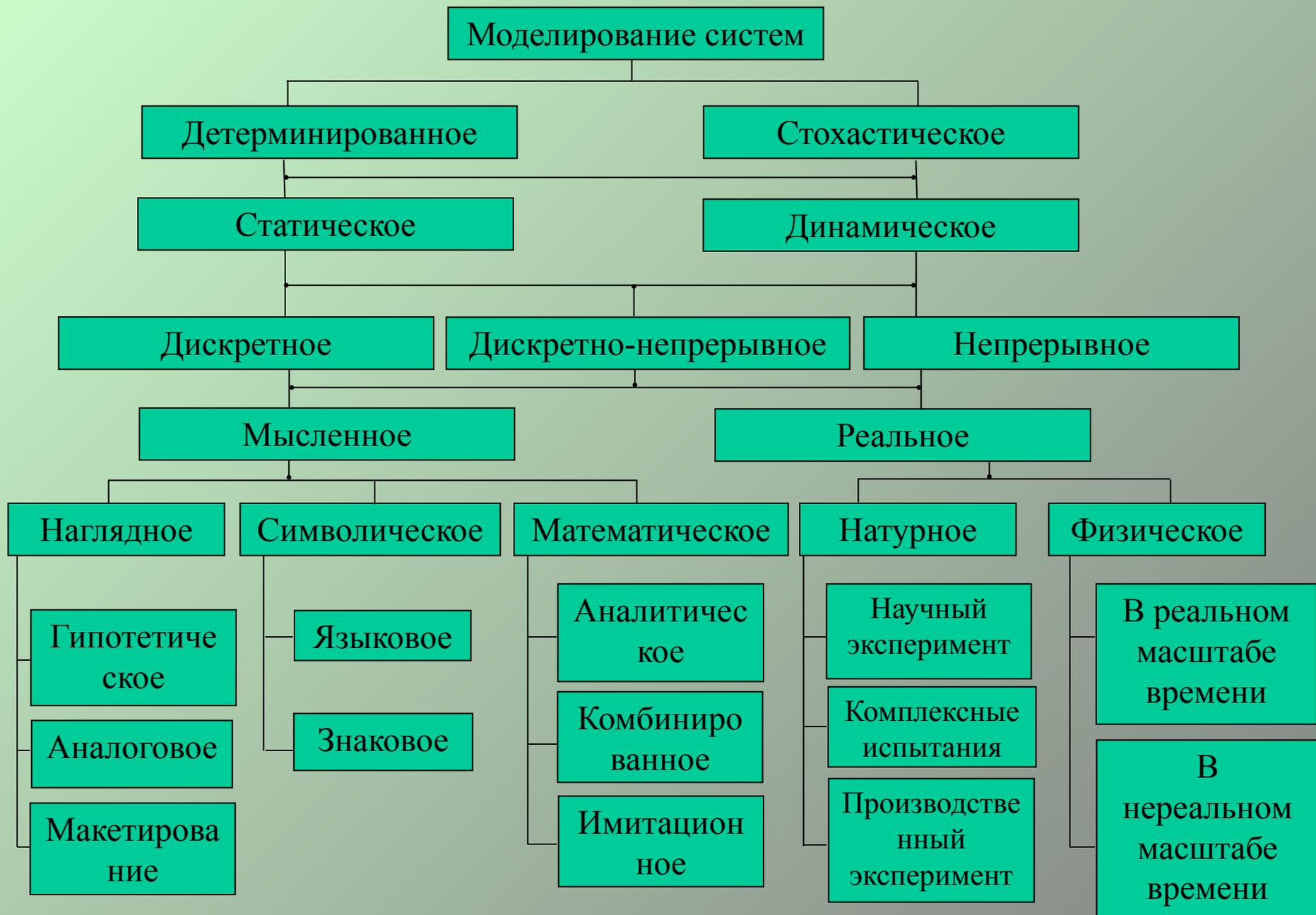
Модель  Моделирование



Объект

Простой

Объект-система



Компьютерное моделирование

Символическое

Языковое

Знаковое

Математическое

Аналитическое

Комбинированное

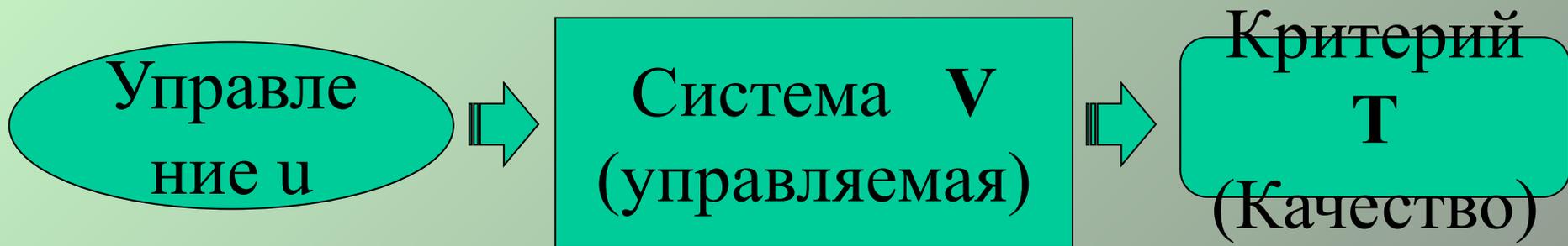
Имитационное

Основные этапы компьютерного моделирования

- Постановка задачи и цели моделирования
- Изучение исследуемой системы: определение входных параметров, диапазонов их изменений, ограничений, случайных возмущений, выходных параметров
- Формулировка математической модели системы
- Выбор математических методов решения задачи, составление алгоритмов и программ расчета выходных параметров на каком-либо языке программирования
- Проведение численного эксперимента по составленным программам расчета вариантов
- Проверка адекватности математической модели исследуемому процессу

Метод динамического программирования

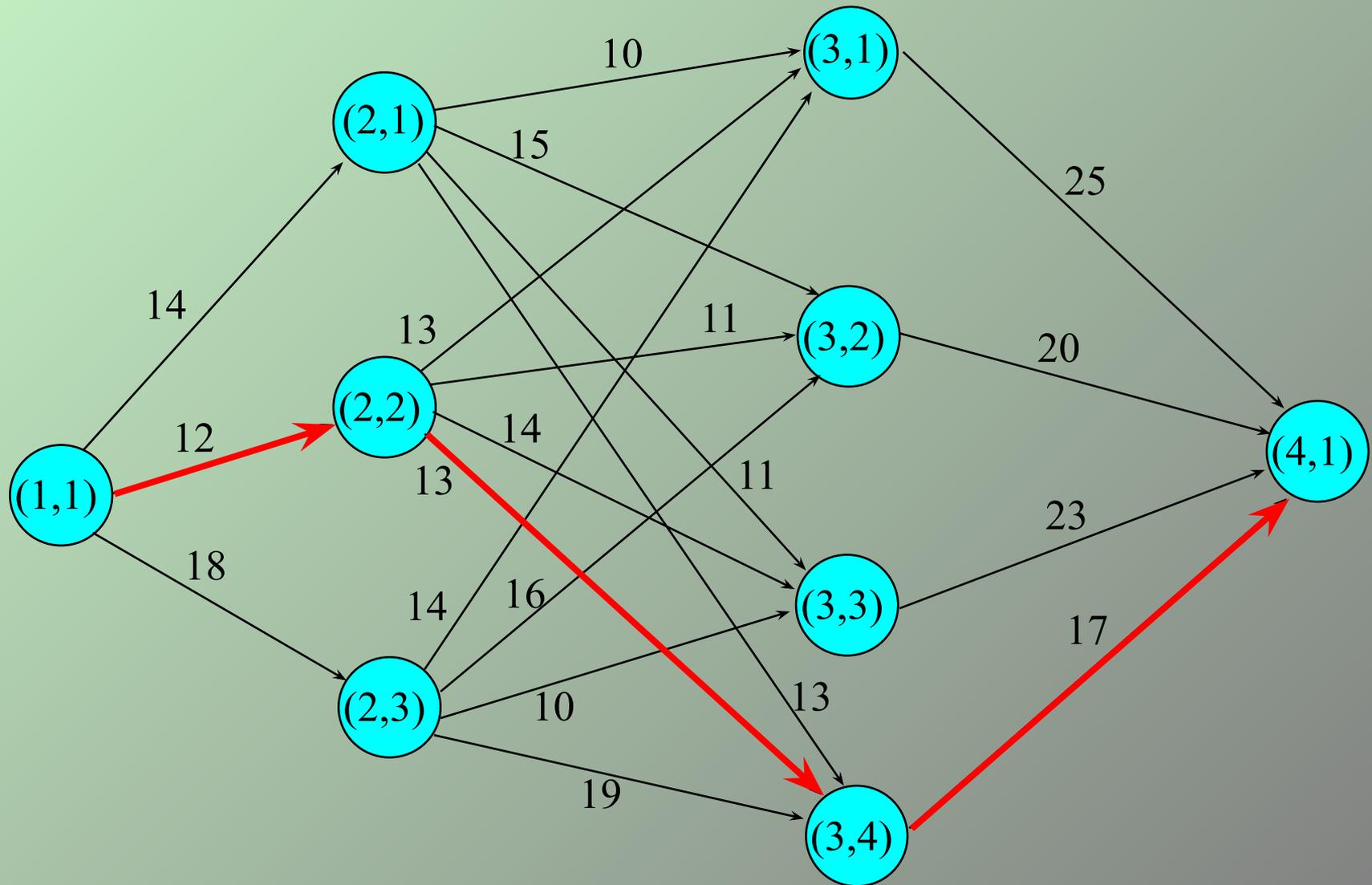
Основа метода – *принцип оптимальности*



$$T = \sum_{i=1}^k T_i \quad T = T(u) \quad u^* = \min_u \{T(u)\}$$

$$V_i = V_i(V_{i-1}, u_i) \quad T = \sum_{i=1}^k T_i(V_{i-1}, u_i)$$

Схематическое изображение маршрутной сети



Решение

$$f(4,1) = \min\{f_{3.1} + 25; f_{3.2} + 20; f_{3.3} + 23; f_{3.4} + 17\}$$

$$f(3,2) = \min\{f_{2.1} + 15; f_{2.2} + 11; f_{2.3} + 16\};$$

$$f(3,1) = \min\{f_{2.1} + 10; f_{2.2} + 13; f_{2.3} + 14\}$$

$$f(3,3) = \min\{f_{2.1} + 11; f_{2.2} + 14; f_{2.3} + 10\};$$

$$f(3,4) = \min\{f_{2.1} + 13; f_{2.2} + 13; f_{2.3} + 9\}$$

$$f(3,1) = \min\{14 + 10; 12 + 13; 18 + 14\} = \min\{24, 25, 32\} = 24$$

$$f(3,2) = \min\{14 + 15; 12 + 11; 18 + 16\} = \min\{29, 23, 34\} = 23;$$

$$f(3,3) = \min\{14 + 11; 12 + 14; 18 + 10\} = \min\{25, 26, 28\} = 25;$$

$$f(3,4) = \min\{14 + 13; 12 + 13; 18 + 9\} = \min\{27, 25, 27\} = 25$$

$$f(4,1) = \min\{24 + 25; 23 + 20; 25 + 23; 25 + 17\} = \min\{49, 43, 48, 42\} = 42$$