

Методология математического моделирования

Этапы математического моделирования

- построение математической модели (формализация);
- исследование математической модели (анализ модели);
- использование ММ (синтез решения).

математическая модель - совокупность математических объектов и отношений, которые отображают объекты и отношения некоторой области реального мира (предметной области).

Любая ММ характеризуется множеством входных переменных, множеством выходных переменных и параметрами

Математические модели = **Законы + Уравнения связей**
(Структурно-топологические уравнения)

Теория матриц
Теория графов

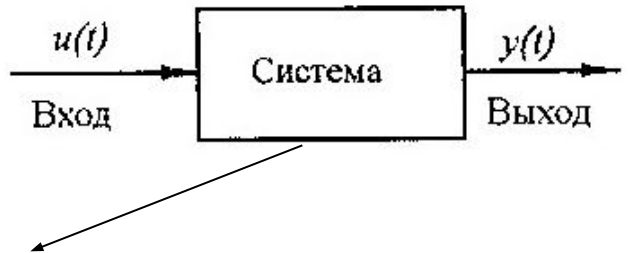
В реальных системах присутствуют непреодолимые погрешности, которые приводят к неопределенностям математических моделей

Теория систем

Система: пара множеств U, Y + отношение на множестве $U \times Y$

Свойства систем:

- *Целостность;*
- *Структурированность;*
- *Целенаправленность*



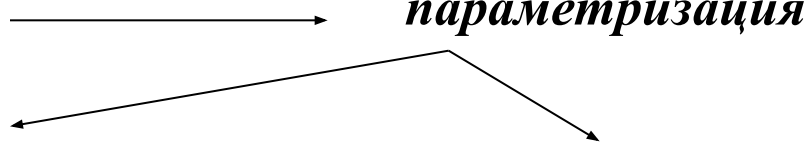
дифференциальные и разностные уравнения, регрессионные модели, системы массового обслуживания, конечные и стохастические автоматы, дедуктивные системы (исчисления)

Временные системы: $U = \{u : T \rightarrow U\}, Y = \{y : T \rightarrow Y\}$

Свойства временных систем:

- *Причинность (настоящее не зависит от будущего при заданном прошлом)*
- *Функциональность (определенность) или неопределенность*

Числовые характеристики систем: переменные и параметры

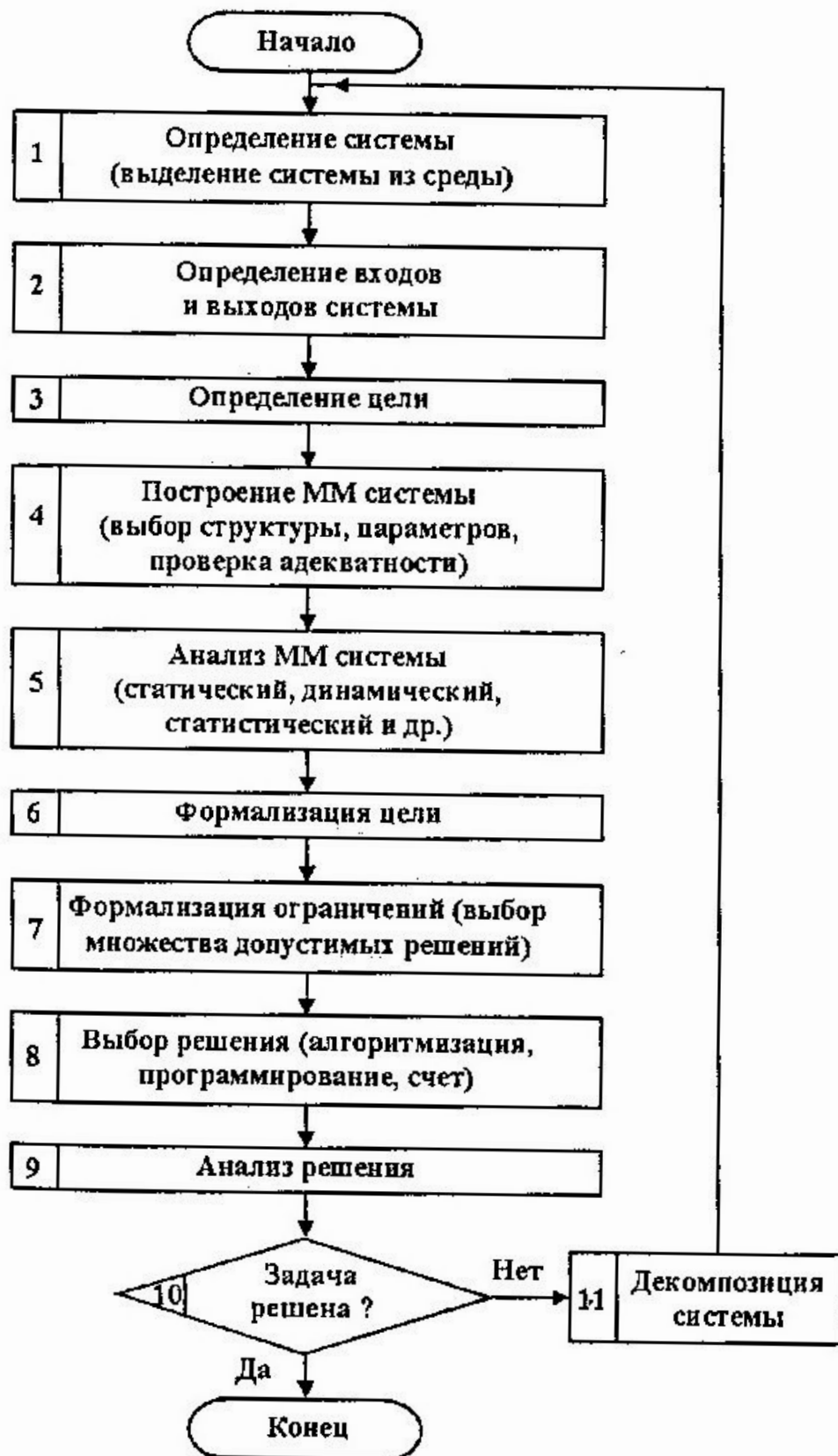


Подход «черного ящика»

Подход «серого ящика»

$y = R(u, a)$ - глобальная реакция системы

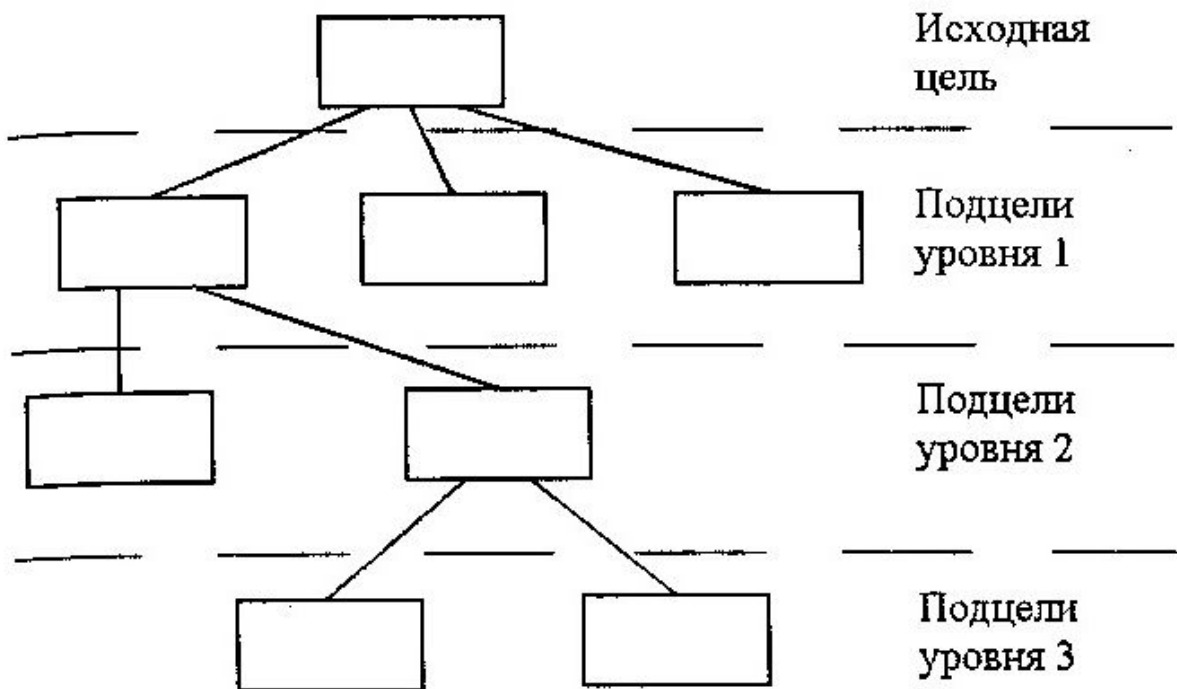
Методика мат. моделирования



Сложные системы

- наличие большого числа разнородных элементов (подсистем);
- сложный характер, неоднородность связей между подсистемами;
- сложность функций, выполняемых системой;
- наличие неопределенности в описании системы;

Декомпозиция



Результат декомпозиции – «дерево» подцелей

Реализация – методами структурного программирования

Оценка сложности структуры: 5 ± 2 подзадачи