

# Основы моделирования систем

---

I. Модель и моделирование (виды, свойства)

II. Жизненный цикл моделирования

Слово "модель" (лат. modelium) означает "мера", "способ", "сходство с какой-то вещью".

**Модель** - объект или описание объекта, системы для замещения (при определенных условиях предложениях, гипотезах) одной системы (т.е. оригинала) другой системой для лучшего изучения оригинала или воспроизведения каких-либо его свойств. Модель - результат отображения одной структуры (изученной) на другую (малоизученную). Отображая физическую систему (объект) на математическую систему (например, математический аппарат уравнений), получим физико-математическую модель системы или математическую модель физической системы. Любая модель строится и исследуется при определенных допущениях, гипотезах.

Модели, если отвлечься от областей, сфер их применения, бывают трех типов:

- **Познавательная модель** - форма организации и представления знаний, средство соединения новых и старых знаний. Познавательная модель, как правило, подгоняется под реальность и является теоретической моделью.
- **Прагматическая модель** - средство организации практических действий, рабочего представления целей системы для ее управления. Реальность в них подгоняется под некоторую прагматическую модель.
- **Инструментальная модель** - средство построения, исследования и/или использования прагматических и/или познавательных моделей. Познавательные отражают существующие, а прагматические - хоть и не существующие, но желаемые и, возможно, исполнимые отношения и связи.

**Моделирование** - это универсальный метод получения, описания и использования знаний.

Проблема моделирования состоит из трех задач:

- построение модели (эта задача менее формализуема и конструктивна, в том смысле, что нет алгоритма для построения моделей);
- исследование модели (эта задача более формализуема, имеются методы исследования различных классов моделей);
- использование модели (конструктивная и конкретизируемая задача).

Классификацию моделей проводят по различным критериям. Мы будем использовать наиболее простую и практически значимую:

- Модель статическая
- Модель динамическая
- Модель дискретная
- Модель имитационная
- Модель детерминированная
- Модель функциональная
- Модель теоретико-множественная
- Модель логическая
- Модель игровая
- Модель алгоритмическая
- Модель алгоритмическая
- Модель графовая
- Модель иерархическая
- Модель языковая
- Модель визуальная
- Модель геометрическая
- Модель клеточно-автоматная
- Модель фрактальная

Тип модели зависит от информационной сущности моделируемой системы, от связей и отношений его подсистем и элементов, а не от его физической природы.

Моделирование - метод системного анализа. Наука моделирования состоит в разделении процесса моделирования (системы, модели) на этапы (подсистемы, подмодели), детальном изучении каждого этапа, взаимоотношений, связей, отношений между ними и затем эффективного описания их с максимально

возможной степенью формализации и адекватности.

Моделирование (в значении "метод", "модельный эксперимент") рассматривается как особая форма эксперимента

# Жизненный цикл моделируемой системы:

- сбор информации об объекте, выдвижение гипотез, предмодельный анализ;
- проектирование структуры и состава моделей (подмоделей);
- построение спецификаций модели, разработка и отладка отдельных подмоделей, сборка модели в целом, идентификация (если это нужно) параметров моделей;
- исследование модели - выбор метода исследования и разработка алгоритма (программы) моделирования;
- исследование адекватности, устойчивости, чувствительности модели;
- оценка средств моделирования (затраченных ресурсов);
- интерпретация, анализ результатов моделирования и установление некоторых причинно-следственных связей в исследуемой системе;
- генерация отчетов и проектных (народно-хозяйственных) решений;
- уточнение, модификация модели.

# Основные свойства любой модели:

- целенаправленность
- конечность
- упрощенность
- приближительность
- адекватность
- наглядность
- доступность и технологичность
- информативность
- сохранение информации
- полнота
- устойчивость
- целостность
- замкнутость
- адаптивность
- управляемость
- эволюционируемость



**Спасибо за внимание!**