

КЛАССИФИКАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

АРХИПОВА А.Д.
БУЛИН О.Н.

КЛАССЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Математические модели подразделяют на классы в зависимости от:

сложности объекта моделирования;

оператора модели;

входных и выходных параметров;

цели моделирования;

способа исследования модели;

объектов исследования;

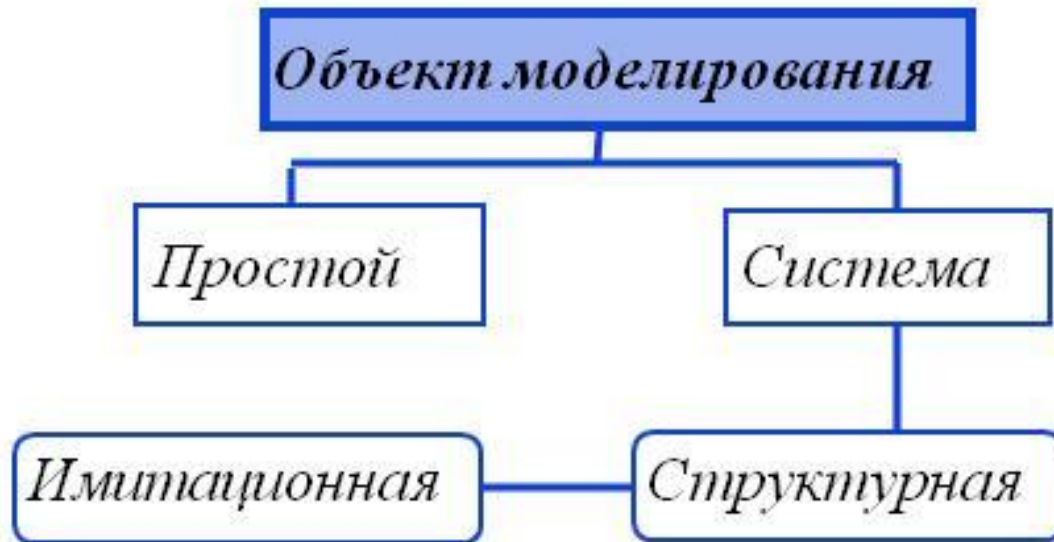
принадлежности модели к иерархическому уровню описания объекта;

характера отображаемых свойств;

порядка расчета;

использования управления процессом.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО СЛОЖНОСТИ ОБЪЕКТА



В простых моделях при моделировании не рассматривается внутреннее строение объекта, не выделяются составляющие его элементы или подпроцессы.

Объект система соответственно более сложная система, представляющая собой совокупность взаимосвязанных элементов, обособленная от окружающей среды и взаимодействующая с ней как целое.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ОПЕРАТОРУ МОДЕЛИ

- Математическую модель называют **линейной**, если оператор обеспечивает **линейную зависимость выходных параметров от значений входных параметров.**
- Математическую модель называют **нелинейной**, если оператор обеспечивает **нелинейную зависимость выходных параметров от значений входных параметров.**
- Математическая модель **простая**, если оператор модели является алгебраическим выражением, отражающим функциональную **зависимость** выходных параметров от входных.
- Модель, включающая системы дифференциальных и интегральных соотношений, называется **сложной.**
- Модель называется **алгоритмической** когда удастся построить некоторый имитатор поведения и свойств объекта с помощью алгоритма.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ХАРАКТЕРУ МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА

- **Детерминированные, которые соответствуют детерминированным процессам, имеющим строго однозначную связь между физическими величинами, характеризующими состояние системы в какой-либо момент времени. Детерминированная модель позволяет однозначно вычислить и предсказать значения выходных величин по значениям входных параметров и управляющих воздействий.**
- **Неопределенные, которые исходят из того, что изменение определяющих величин происходит случайным образом, и значения выходных величин находятся в вероятностном соответствии с входными величинами и не определяются однозначно.**

НЕОПРЕДЕЛЕННЫЕ МОДЕЛИ

Стохастические – значения всех или отдельных параметров модели определяются случайными величинами, заданными плотностями вероятности.

Случайные – значения всех или отдельных параметров модели устанавливаются случайными величинами, заданными оценками плотностей вероятности, полученными в результате обработки ограниченной экспериментальной выборки данных параметров.

Интервальные – значения всех или отдельных параметров модели описываются интервальными величинами, заданными интервалом, образованным минимальным и максимально возможными значениями параметра.

Нечеткие – значения всех или отдельных параметров модели описываются функциями принадлежности соответствующему нечеткому множеству.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К РАЗМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВА

- Одномерные.
- Двумерные.
- Трехмерные.

Такое деление применимо для моделей, в число параметров которых входят координаты пространства.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ КО ВРЕМЕНИ

- **Статические.** Если состояние системы не меняется со временем, то модели называют статическими. Статическое моделирование служит для описания состояния объекта в фиксированный момент времени.
- **Динамические.** Если состояние системы меняется со временем, то модели называют динамическими. Динамическое моделирование служит для исследования объекта во времени.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ВИДУ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МНОЖЕСТВ ПАРАМЕТРОВ

Качественные.

Количественные.

Дискретные.

Непрерывные.

Смешанные.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ЦЕЛЯМ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Дескриптивные. Целью таких моделей является установление законов изменения параметров модели. Пример – модель движения ракеты после старта с поверхности Земли.

Оптимизационные. Подобные модели предназначены для определения оптимальных с точки зрения некоторого критерия параметров моделируемого объекта или же для поиска оптимального режима управления некоторым процессом. Примером подобной модели может служить моделирование процесса запуска ракеты с поверхности Земли с целью подъема ее на заданную высоту за минимальное время.

Управленческие. Такие модели применяются для принятия эффективных управленческих решений в различных областях целенаправленной деятельности человека.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО МЕТОДУ РЕАЛИЗАЦИИ

- **Аналитические.** Аналитические методы более удобны для последующего анализа результатов, но применимы лишь для относительно простых моделей. В случае, если математическая задача допускает аналитическое решение, то оно считается предпочтительнее численного.
- **Алгоритмические.** Алгоритмические методы сводятся к некоторому алгоритму, реализующему вычислительный эксперимент с использованием ЭВМ.