

1.4.1. Классификация видов моделирования

В основу классификации видов моделирования можно положить различные признаки. В зависимости от характера изучаемых процессов в системе моделирование может быть разделено на детерминированное и стохастическое; статическое и динамическое; дискретное и непрерывное.

Детерминированное моделирование применяется для исследования систем, поведение которых можно абсолютно точно предвидеть. Например, путь, пройденный автомобилем, при равноускоренном движении в идеальных условиях; устройство, возводящее в квадрат число и т.п. Соответственно в этих системах протекает детерминированный процесс, который адекватно описывается детерминированной моделью. Стохастическое (теоретико-вероятностное) моделирование применяется для исследования системы, состояние которой зависит не только от контролируемых, но и от неконтролируемых воздействий или в ней самой есть источник случайности. К стохастическим системам относятся все системы, которые включают человека, например, заводы, аэропорты, вычислительные системы и сети, магазины, предприятия бытового обслуживания и т.п.

Статистическое моделирование служит для описания систем в какой-либо момент времени. Динамическое моделирование отражает изменение системы во времени (выходные характеристики системы в данный момент времени определяются характером входных воздействий в прошлом и настоящем). Примером динамических систем являются биологические, экономические, социальные системы; такие искусственные системы как завод, предприятие, поточная линия и т.п.

Дискретное моделирование применяют для исследования систем, в которых входные и выходные характеристики измеряется или изменяется во времени дискретно, в противном случае применяют непрерывное

моделирование. Например, электронные часы, электросчетчик – дискретные системы; солнечные часы, нагревательные приборы – непрерывные системы.

В зависимости от формы представления объекта (системы) можно выделить мысленное и реальное моделирование.

При реальном (натурном) моделировании исследование характеристик системы проводится на реальном объекте, либо на его части. Реальное моделирование – наиболее адекватно, но его возможности, с учетом особенностей реальных объектов, ограничены. К реальному моделированию относят производственный эксперимент и комплексные испытания, которые обладают высокой степенью достоверности. Другой вид реального моделирования – физическое. При физическом моделировании исследование проводится на установках, которые сохраняют природу явления и обладают физическим подобием.

Мысленное моделирование применяется для моделирования систем, которые практически не реализуемы на заданном интервале времени. В основе мысленного моделирования лежит создание идеальной модели, основанной на идеальной, мыслительной аналогии. Различают два вида мысленного моделирования: образное (наглядное) и знаковое.

При образном моделировании на базе представлений человека о реальных объектах создаются различные наглядные модели, отображающие явления и процессы, протекающие в объекте. Например, модели частиц газов в кинетической теории газов в виде упругих шаров, воздействующих друг на друга во время столкновения.

При знаковом моделировании описывают моделируемую систему с помощью условных знаков, символов, в частности, в виде математических, физических и химических формул. Наиболее мощный и развитый класс знаковых моделей представляют математические модели.

Математическая модель – это искусственно созданный объект в виде математических, знаковых формул, который отображает и воспроизводит структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами исследуемого объекта. Далее рассматриваются только математические модели и соответственно математическое моделирование.

Математическое моделирование – метод исследования, основанный на замене исследуемого объекта-оригинала его математической моделью и на работе с ней (вместо объекта). Математическое моделирование можно разделить на аналитическое (АМ), имитационное (ИМ), комбинированное (КМ).

При АМ создается аналитическая модель объекта в виде алгебраических, дифференциальных, конечно-разностных уравнений. Аналитическая модель исследуется либо аналитическими методами, либо численными методами.

При ИМ создается имитационная модель, используется метод статистического моделирования для реализации имитационной модели на компьютере.

При КМ проводится декомпозиция процесса функционирования системы на подпроцессы. Для тех из них, где это возможно, используют аналитические методы, в противном случае – имитационные.