

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

© 2021 Д. В. Меняйлов, А. П. Преображенский

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В статье дается рассмотрение особенностей моделирования сложных систем. Показаны основные направления в моделировании. Проиллюстрированы свойства моделей.

Ключевые слова: модель, система, расчет, характеристика.

Процессы моделирования и различные модели встречаются в жизни разных людей. Происходит замена соответствующими отображениями, рассматриваемыми в виде моделей, реальных объектов. Должны быть воспроизведены интересующих исследователей свойства, которые есть в реальных системах. Практика показывает, что весьма эффективными и востребованными являются именно методы моделирования, если их сравнивать с другими методами, когда создаются, организуются и оптимизируются сложные системы [1].

Модели, связанные с проектами, разрабатываются до того, как будет изготовлено любое из технических устройств или сооружений. Для получения максимального эффекта от применения определенных систем, люди осуществляют процессы их организации. Многие из ключевых задач в экспериментальных исследованиях могут быть решены за счет применения моделирования. То есть, вместо непосредственного наблюдения ведутся аналитические расчеты. Они по соответствию результатов в теоретическом анализе подвергаются проверке. Регистрируются те процессы, которые будут происходить в моделях [2].

Вследствие того, что для вычислительной техники различные компоненты активным образом в настоящее время распространяются, это ведет к тому, что интерес к подходам, связанным с моделированием, также возрастает. Что позволяют достигать компьютерные модели? По поведению технических систем можно вести прогнозирование.

Меняйлов Дмитрий Владимирович – Воронежский институт высоких технологий, аспирант, dmitriy.menyaylov111@yandex.ru.

Преображенский Андрей Петрович – Воронежский институт высоких технологий, профессор, app@vvt.ru.

Варианты решения, являющиеся лучшими, могут быть более быстрым образом определены. Сложные системы более эффективным образом можно спроектировать [3].

В моделировании существует несколько крупных направлений, которые выделены на рисунке 1.

Для идеального моделирования можно отметить интуитивное и формализованное.

В первом из них определенное отображение реальных объектов рассматривается в виде модели. То есть, ситуация будет описываться на основе нечеткого подхода. Для исследователя важно наличие соответствующего опыта и интуиции. Наглядные элементы присутствуют в формализованном моделировании. Есть достаточно четкая формализация взаимодействия образов. При мысленном эксперименте такой подход является достаточно перспективным.

В ходе моделирования технологических процессов, а также технических систем важно следовать определенным правилам.

1. Чтобы анализировать модели и обобщенным образом их создавать, требуется, чтобы были привлечены различные специалисты. Это вытекает из того, что процессы применения, исследования и разработки моделей являются весьма трудоемкими [4].

2. Исследователи должны владеть как различными видами математического аппарата [5], так и знать общие законы, по которым технические системы будут функционировать.

3. Выделяют подмодели в моделях. Это делается для того, чтобы всесторонним образом осуществить изучение рассматриваемых объектов.

На рисунке 2 показаны основные этапы моделирования, которые входят в состав процесса формирования обобщенных моделей.

Ключевые свойства моделей приведены на рисунке 3.

Какой в моделировании можно выделить основной недостаток?

Для реальной системы могут получиться результаты, которые ее непрерывным образом описывают. Это будет, если моделирование окажется некорректным.

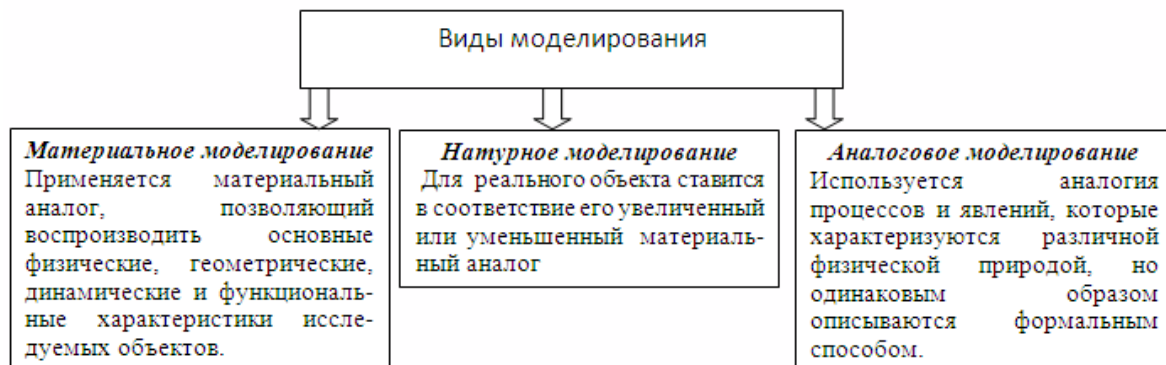


Рисунок 1. Основные направления в моделировании

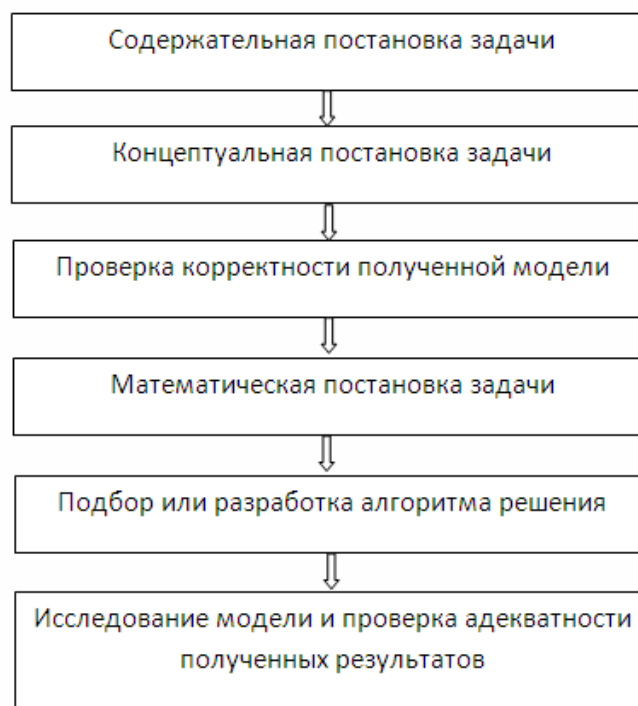


Рисунок 2. Основные этапы моделирования

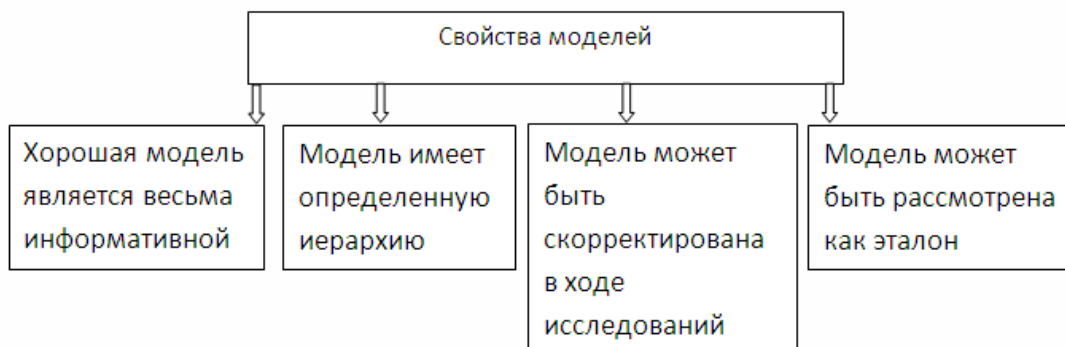


Рисунок 3. Иллюстрация свойств моделей

Для реального объекта в ходе моделирования могут быть описаны не все из его свойств.

На рисунке 4 показаны достоинства моделей в ходе их создания.

Когда технические объекты проектируются или исследуются, тогда затраты и издержки по материальным ресурсам будут сокращены, будет сэкономлено время. Не всегда по реальным объектам возможны экспериментальные исследования. Их реализация может быть опасной для исследователей (например, ядерные взрывы). В этом состоит практичность моделей. Также модели могут быть единственным способом изуче-

ния интересных объектов. Это связано с масштабностью при исследовании определенных процессов (например, движение космических объектов). Моделей может быть создано множество для изучаемого объекта. При помощи моделирования свойства объектов могут быть спрогнозированы. Их исследователи в желаемых направлениях целенаправленным образом изменяют.

Существуют возможности для того, чтобы в ходе моделирования вести проверку выдвигаемых гипотез.

При моделировании проблема разбивается на несколько задач. Творческий этап связан с тем, что ведется построение модели.

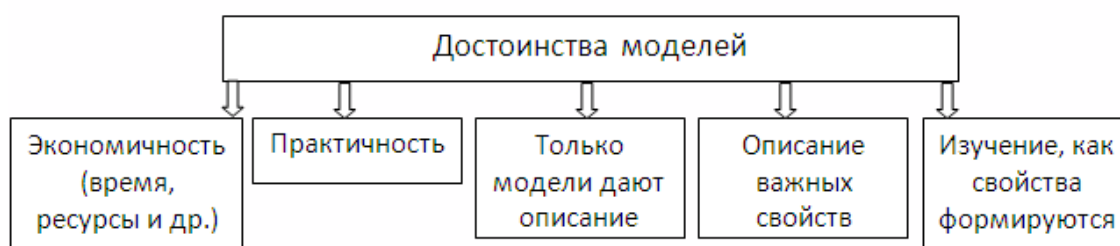


Рисунок 4. Иллюстрация достоинств моделей

На следующем, более формализованном этапе, с привлечением различных методов ведется исследование моделей. Для конкретных и конкретизируемых случаев модели используются на практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдовский А. Г. Моделирование тренажерной образовательной информационной среды для обучения водителей автотранспортных средств / А. Г. Давыдовский, А. М. Линник // International Journal of Advanced Studies. – 2020. – Т. 10. – № 3. – С. 30-45.

2. Агапова Е. Г. Разработка имитационной модели участка транспортной сети в GPSS STUDIO / Е. Г. Агапова, Т. М. Попова

// International Journal of Advanced Studies. – 2020. – Т. 10. – № 4. – С. 145-151.

3. Агапова Е. Г. Исследование имитационной модели предприятия ООО «Спецавтотранс-ДВ» / Е. Г. Агапова // Наука Красноярья. – 2020. – Т. 9. – № 2-4. – С. 7-11.

4. Агапова Е. Г. Построение финансовой модели предприятия ООО «Спецавтотранс-ДВ2» / Е. Г. Агапова // Наука Красноярья. – 2020. – Т. 9. – № 4-4. – С. 32-38.

5. Мельникова Т. В. Особенности математического моделирования экологических и гостиничных систем / Т. В. Мельникова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2016. – № 1 (12). – С. 14.

THE FEATURES OF SIMULATION OF COMPLEX SYSTEMS

© 2021 D. V. Menyaylov, A. P. Preobrazhenskiy

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The paper discusses the features of modeling complex systems. The main directions in modeling are shown. The properties of the models are illustrated.

Keywords: model, system, calculation, characteristic.