

Авторы:

Советов Борис Яковлевич – профессор, заведующий кафедрой автоматизированных систем обработки информации и управления Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ», академик РАН;

Яковлев Сергей Алексеевич – профессор кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ», доктор технических наук.

Рецензент:

Чугреев О. С., – профессор (Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций), доктор технических наук.

Советов, Б. Я.

С56 Моделирование систем : учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – 7-е изд. – М. : Издательство Юрайт, 2012. – 343 с. – Серия : Бакалавр.

ISBN 978-5-9916-1580-8

Даны фундаментальные основы теории моделирования, приведены определения основных понятий компьютерной имитации, рассмотрены подходы к моделированию процессов и явлений в природе и обществе. Особое внимание уделено математическому аппарату формализации процессов в сложных системах, методически последовательно показан переход от концептуальных моделей систем. Проанализированы проблемы интерпретации полученных с помощью компьютерной модели результатов применительно к объекту моделирования, т. е. исследуемой системе.

Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту ВПО третьего поколения.

Для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Информатика и вычислительная техника» и «Информационные системы», а также специалистов в области моделирования сложных информационных систем.

УДК 519.87
ББК 22.18я73

Оглавление

Предисловие	3
Введение. Современное состояние проблемы моделирования систем	5
В.1. Моделирование как метод научного познания	5
В.2. Использование моделирования при исследовании и проектировании сложных систем	7
В.3. Перспективы развития методов и средств моделирования систем в свете новых информационных технологий	9
Контрольные вопросы	19
Глава 1. Основные понятия теории моделирования систем	20
1.1. Принципы системного подхода в моделировании систем	20
1.2. Общая характеристика проблемы моделирования систем	25
1.3. Классификация видов моделирования систем	31
1.4. Возможности и эффективность моделирования систем на вычислительных машинах	38
Контрольные вопросы	44
Глава 2. Математические схемы моделирования систем	45
2.1. Основные подходы к построению математических моделей систем	45
2.2. Непрерывно-детерминированные модели (<i>D-схемы</i>)	50
2.3. Дискретно-детерминированные модели (<i>F-схемы</i>)	54
2.4. Дискретно-стохастические модели (<i>P-схемы</i>)	60
2.5. Непрерывно-стохастические модели (<i>Q-схемы</i>)	64
2.6. Сетевые модели (<i>N-схемы</i>)	71
2.7. Комбинированные модели (<i>A-схемы</i>)	75
Контрольные вопросы	83
Глава 3. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем	84
3.1. Методика разработки и машинной реализации моделей систем	84
3.2. Построение концептуальных моделей систем и их формализация	88
3.3. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация	94
3.4. Получение и интерпретация результатов моделирования систем	102
Контрольные вопросы	107
Глава 4. Статистическое моделирование систем на ЭВМ	108
4.1. Общая характеристика метода статистического моделирования	108
4.2. Псевдослучайные последовательности и процедуры их машинной генерации	115
4.3. Проверка и улучшение качества последовательностей псевдослучайных чисел	125
4.4. Моделирование случайных воздействий на системы	130
Контрольные вопросы	143

Глава 5. Инструментальные средства моделирования систем	144
5.1. Основы систематизации языков имитационного моделирования	144
5.2. Сравнительный анализ языков имитационного моделирования	152
5.3. Пакеты прикладных программ моделирования систем	159
5.4. Базы данных моделирования	173
5.5. Гибридные моделирующие комплексы	197
Контрольные вопросы	206
Глава 6. Планирование машинных экспериментов с моделями систем	207
6.1. Методы теории планирования экспериментов	207
6.2. Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями систем	220
6.3. Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем	226
Контрольные вопросы	239
Глава 7. Обработка и анализ результатов моделирования систем	240
7.1. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ	240
7.2. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования	248
7.3. Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем	253
Контрольные вопросы	259
Глава 8. Моделирование систем с использованием типовых математических схем	260
8.1. Иерархические модели процессов функционирования систем	260
8.2. Моделирование процессов функционирования систем на базе <i>Q</i> -схем	264
8.3. Моделирование процессов функционирования систем на базе <i>N</i> -схем	285
8.4. Моделирование процессов функционирования систем на базе <i>A</i> -схем	295
Контрольные вопросы	306
Глава 9. Моделирование для принятия решений при управлении	307
9.1. Гносеологические и информационные модели при управлении	307
9.2. Модели в адаптивных системах управления	315
9.3. Моделирование в системах управления в реальном масштабе времени	318
Контрольные вопросы	322
Глава 10. Использование метода моделирования при разработке автоматизированных систем	323
10.1. Общие правила построения и способы реализации моделей систем	323
10.2. Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем и информационных сетей	328
10.3. Моделирование при разработке организационных и производственных систем	331
Контрольные вопросы	335
Заключение. Перспективы использования компьютерного моделирования в информационном обществе	336
Список литературы	340